A. hydr.
424

A. hydr. 424 4° Paulus

DER

EISENBAHN-OBERBAU

IN SEINER DURCHFÜHRUNG

AUF DEN LINIEN

DER K. K. PRIV. SÜDBAHN-GESELLSCHAFT

UND ZWAR:

1. Pragerhof-Ofen, Uj-Szöny-Stuhlweissenburg;
2. Steinbrück-Sissek, Agram-Carlstadt;
3. Marburg-Villach;
4. Wien-Triest (Reconstruction der Bahnhöfe);
5. Oedenburg-Kanizsa;
6. Innsbruck-Bozen (Brennerbahn);
7. Kanizsa-Barcs;
8. Bruck-Leoben;

VON

RUDOLF PAULUS.

ZWEITE, VERBESSERTE AUFLAGE.

MIT 22 HOLZSCHNITTEN UND 14 TAFELN IN QUART.

WIEN 1872.

LEHMANN & WENTZEL,

BUCHHANDLUNG FÜR TECHNIK UND KUNST,

Kärnthnerstrasse 40.

301 F

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorwort zur ersten Auflage.

Die Wichtigkeit des Eisenbahn-Oberbaues sowohl in seinem Einfluss auf die Anlagekosten der Eisenbahnen, als auch auf das ruhige und sichere Befahren der Eisenbahnen und auf die Betriebskosten ist von den Eisenbahn-Technikern wohl allgemein bekannt.

In neuerer Zeit widmen demselben auch einige polytechnische Schulen die nöthige Aufmerksamkeit in den Vorträgen über Ingenieur-Wissenschaften.

Es existirt aber meines Wissens keine Abhandlung über den Eisenbahn-Oberbau in seiner totalen Durchführung auf einer grossen Anzahl von Meilen Eisenbahnen, welche unter verschiedenen Terrain- und volkswirthschaftlichen Verhältnissen erbaut wurden. Wenn ich es übernommen habe, die Resultate der erbauten am Titelblatte bezeichneten neuen Linien der österreichischen Südbahn zusammenzustellen, so liegt mir der Gedanke ferne, die Durchführung der Oberbauarbeiten auf diesen Linien als ein unbedingtes Muster für andere Oberbauarbeiten aufzustellen. Es ist mir vielmehr sehr gut bekannt, dass man bei der Herstellung von Oberbauarbeiten von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen kann, je nachdem gewisse Verhältnisse bestimmend einwirken.

Es gibt Verhältnisse, unter deren Einfluss sogar die solide Herstellung der Oberbauarbeiten erst die zweite Rolle spielt. Ich will damit nicht auf jene Unternehmungen hinweisen, welche nur darauf abzielen, möglichst viel in kurzer Zeit, freilich oft genug zum Schaden des Staates oder der Actionäre, zu gewinnen, sondern ich habe solche Eisenbahnen im Auge, welche zur Gründung und Belebung der Industrie in noch wenig bewohnten Ländern dienen sollen, welche aber aus Mangel an Capital überhaupt nur ins Leben gerufen werden können, wenn gewisse Anlagekosten nicht überschritten werden.

In solchen Fällen ist es wohl gerechtfertigt, die Billigkeit über die Solidität der ersten Anlage zu stellen und das Uebrige der Zeit und der Entwicklung günstigerer Verhältnisse des Capitales anheim zu stellen.

Der Zweck meiner Arbeit ist nur der, ein Beispiel einer systematischen Durchführung eines mit möglichst geringen Kosten, aber mit Rücksicht auf die

späteren Betriebsanlagen hergestellten Oberbaues zu geben und diese Arbeit zunächst als eine Instruction für die beim Baue der neuen Linien der Südbahn-Gesellschaft beschäftigten Ingenieure zu verwenden.

Sodann glaube ich, dass eine derartige Arbeit auch für die Ingenieure anderer Eisenbahnen und endlich auch als Lehrmittel in technischen Lehranstalten von einigem Werthe sein wird.

Möge meine Arbeit einigen Nutzen bringen und ähnliche, wie ich wünsche bessere Arbeiten in dieser Richtung hervorrufen.

Wien, im Jänner 1868.

Rudolf Paulus.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage der vorliegenden Arbeit hat einen grösseren Anklang gefunden, als ich im günstigsten Falle erwarten konnte.

Dieses Resultat ist vorzugsweise dem Mangel an anderen derartigen Arbeiten zuzuschreiben.

Wenn auch der Erfolg, welchen diese Arbeit errungen hat, dafür spricht, dass dieses Manches enthält, welches, weil es direct aus der Praxis gegriffen ist, von einigem Werthe ist, so kann ich die Bemerkung doch nicht unterdrücken, dass die vorliegende Arbeit einer gründlicheren Durcharbeitung, als es mir meine Berufsgeschäfte erlauben, unterzogen werden sollte, ehe sie einem grösseren Leserkreis übergeben wird. Es kommen mir aber seit längerer Zeit ebenso zahlreiche als dringende Aufforderungen zu, meine Zustimmung zu einer zweiten Auflage zu geben, dass ich diesem Verlangen nicht länger entgegentreten will.

Ich bitte um freundliche Nachsicht.

Wien, im October 1871.

Rudolf Paulus.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung VII

I. Schwellen.

Allgemeines 1
Bedingungen für die Lieferung von Schwellen 2

II. Schienen- und Schienen-Befestigungsmittel.

Schienen 6
Schienenprofile und Normalgewichte 6
Berechnung der Tragfähigkeit dieser Profile 7
Elasticitätsgrenze und Bruchproben 8
Fabrikation der Schienen 8
Bedingnngen für die Lieferung von Eisenbahnschienen 11
Preise der Schienen 16
Schienen mit Stahlköpfen 17
Schienen aus Bessemerstahl 17
Schienen-Befestigungsmittel 20
Normalgewichte 20
Allgemeines 20
Bedingungen für die Lieferung von Schienen-Befestigungsmittel 21
Preise der Schienen-Befestigungsmittel 26

III. Weichen und Kreuzungen.

Weichen 30
Allgemeines und Beschreibung der Weichenconstructionen 30
Bestimmung des Radius der Weichenzungen 34
Bedingungen für die Lieferung von Weichen mit und ohne Signalvorrichtung . . . 35
Gewichte der Weichen 39
Preise der Weichen 39
Kreuzungen 41
Allgemeines und Beschreibung der Kreuzungen 41
Gewichte der Kreuzungen 44
Preise der Kreuzungen 45

IV. Drehscheiben und Schiebebrücken.

Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser 47
Beschreibung der Constructionen 48

Seite

Gewichte der Drehscheiben 50
Preise der Drehscheiben 52
Drehscheiben von 6·00 und 4·1 Meter Durchmesser 53
Beschreibung der Constructionen 53
Gewichte der Drehscheiben 55
Preise der Drehscheiben 58
Schiebebrücken 59
Beschreibung der Constructionen 59
Gewichte der Schiebebrücken 61
Preise der Schiebebrücken 62
Bedingungen für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken 63
Vertragsmuster für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken 69

V. Werkzeuge, Schienenbiegmaschinen und Transportwagen für das Legen des Oberbaues.

Beschreibung der Zeichnungen, Gewichte und Preise, Bedingungen der Lieferung . . 71

VI. Lagerung, Magazinirung und Vertheilung des Oberbau-Materials.

Allgemeines 77
Vertragsmuster für die Spedition 79

VII. Legen des Oberbaues.

Allgsmeines 83
Bedingungen für das Legen des Oberbaues 85
Vertragsmuster für das Legen des Oberbaues 98
Preise für das Legen des Oberbaues 102
Schwelleneintheilung. Schwelleneinschneiden 103
Normalpläne für Stationen nebst Erläuterung 104

VIII. Grundlage zur Verfassung von detailirten Kostenvoranschlägen über Oberbauarbeiten . . 107

IX. Muster einer Abrechnung über die Ausführung von Oberbauarbeiten 116

X. Uebersichts-Tabelle der Kosten des Oberbaues von 120·63 Meilen Eisenbahnen zur Verfassung von generellen Kostenvoranschlägen über Oberbauarbeiten 123

XI. Berechnung der Geleise-Anlagen . . . . . 125—152

Einleitung.

Die Oberbauarbeiten zerfallen in zwei Hauptabtheilungen:

a) Beschaffung der Materialien,

b) Verwendung der Materialien.

Unter diesen Abtheilungen nimmt die Beschaffung der Materialien den wichtigsten Theil ein. Dies gilt namentlich auch mit Rücksicht auf den Geldwerth. Die Beschaffung der Schienen allein nimmt circa zwei Drittel der Gesammtkosten der Oberbauarbeiten in Anspruch.

Die zweite Abtheilung, nämlich die Verwendung der Materialien, welche mit dem Ausdruck „Legen des Oberbaues“ bezeichnet wird, erfordert nicht den zwanzigsten Theil der Gesammtkosten der Oberbauarbeiten.

Schon diese kurze Betrachtung bezeichnet den Weg, welcher zur Erreichung von Ersparungen bei den Herstellungskosten des Eisenbahn-Oberbaues einzuschlagen ist und beweist, wie wenig dabei gewonnen wird, wenn bei dem Legen des Oberbaues auf Rechnung der Güte dieser wichtigen Arbeit übermässig gespart wird, wie es leider so häufig geschieht.

Um bei der Beschaffung der Oberbau-Materialien Ersparnisse zu erzielen, ist es nöthig, bei den Bedingungen, welche den Lieferanten vorgeschrieben werden, alle unnöthigen Beschränkungen zu vermeiden, denn die Erleichterungen, welche den Lieferanten zugestanden werden, kommen bei richtiger Verwerthung immer wieder der Eisenbahn-Verwaltung zu Gute, nur dürfen diese Erleichterungen die gute Qualität der Materialien nicht beeinträchtigen.

Es ist unzweifelhaft, dass durch unverständige Vorschriften die Oberbauarbeiten wesentlich vertheuert werden ohne den geringsten Nutzen für die Güte der Arbeiten. Die Fälle sind sogar nicht selten, in welchen durch solche Vorschriften die Güte der Arbeiten geradezu beeinträchtigt wird.

Es ist anderseits die häufig verbreitete Ansicht, dass durch das Festhalten an der guten Qualität der Materialien und der Arbeit jedes Mal die Anlagekosten des Oberbaues vertheuert werden, unrichtig. Es lässt sich vielmehr durch zweckmässige Vorschriften unter Berücksichtigung der bestehenden Verhältnisse das

Solide mit dem Billigen innerhalb gewisser Grenzen vereinigen. Namentlich gilt dies von dem grössten Ausgabsposten, der Beschaffung der Schienen.

Die im Nachfolgenden neben der Behandlung der Gegenstände im Allgemeinen aufgenommenen Muster für Lieferungsbedingungen und Arbeitsvorschriften ergänzen die Behandlung der Gegenstände und bringen die Grundsätze, welche bei der Anschaffung von Materialien und bei der Herstellung der Arbeiten zu beachten sind, in die für die Praxis dienliche Form.

Schliesslich wird noch darauf aufmerksam gemacht, dass viele Eisenbahn-Verwaltungen die Schotterlage der Bahn zu den Oberbauarbeiten rechnen.

Im Nachstehenden ist auf diese Schotterlage keine Rücksicht genommen worden, weil die Verwaltung der Südbahn-Gesellschaft die Schotterlage zu den Unterbauarbeiten rechnet. Dagegen sind die Drehscheiben und Schiebebrücken zu den Oberbauarbeiten gerechnet worden, während viele Eisenbahn-Verwaltungen diese Herstellungen zu der mechanischen Ausrüstung der Bahnhöfe etc. rechnen.

Die Drehscheiben und Schiebebrücken bilden eine Abtheilung des vorliegenden Werkes und sind auch in dem Uebersichtsverzeichniss über die Anlagekosten so detailirt behandelt, dass eine Ausscheidung dieser Lieferungen nach Bedürfniss leicht geschehen kann.

I. Schwellen.

Stoss- und Zwischenschwellen. Weichenschwellen.

Die Holzarten, aus welchen die Schwellen der neuen Linien der österreichischen Südbahn bestehen, sind vorzugsweise Eichenholz und Lärchenholz.

In neuerer Zeit werden auch imprägnirte Buchenschwellen verwendet, nachdem dieselben auf den probeweise damit belegten Strecken gute Resultate ergeben haben.

Bei der Anschaffung der Schwellen ist vor Allem auf die gute Qualität des Holzes zu sehen und in Beziehung auf die Form der Querschnitte der Schwellen sollen, wenn es zur Erreichung billiger Preise nöthig ist, Zugeständnisse in den weitesten Grenzen gemacht werden.

Auch bei den übrigen Bedingnissen der Lieferung, die Bedingung der guten Qualität des Holzes ausgenommen, haben da und dort Ausnahmen Platz zu greifen. Es ist namentlich von grossem Werthe, auch Lieferanten für kleinere Quantitäten zur Lieferung zuzulassen und denselben solche Zahlungsbedingungen zu stellen, dass sie auch bei beschränkten Geldmitteln sich an der Lieferung betheiligen können.

Die Bedingungen müssen sich eben nach den localen Verhältnissen richten, unter welchen grössere Anschaffungen von Schwellen gemacht werden sollen.

Für die Controle über die Qualität des zu den Schwellen verwendeten Holzes genügt es nicht, die Schwellen im fertigen Zustande nur auf den Lagerplätzen der Bahnlinie zu untersuchen, weil zwischen der Erzeugung der Schwellen und der Ablieferung derselben ein gewisser Zeitraum liegt, welcher das Aussehen des Holzes verändert und die Erkennung der Qualität des Holzes erschwert. Man kann sich leicht von dem veränderten Aussehen überzeugen, wenn man den frischen Schnitt eines abgestandenen oder theilweise faulen Holzes mit dem Aussehen desselben Holzes, nachdem es trocken geworden ist, vergleicht.

Die Untersuchung der Schwellen muss sich deshalb auch auf die Waldbestände und auf die Art oder Unart der in einer bestimmten Gegend üblichen Holzfällung ausdehnen. Ueberständige Stämme, und beim Lärchenholz auch beson-

ders solche Stämme, welche schon zur Harzgewinnung benützt wurden, sowie Stämme, welche auf nassen Niederungen oder welche gar auf sumpfigem Boden gewachsen sind, sollen zur Schwellenerzeugung nicht zugelassen werden.

Die Frage, ob es zweckmässig ist, die Beischaffung der Schwellen durch öffentliche Ausschreibungen, oder durch directe Verhandlungen mit den Holzbesitzern selbst durchzuführen, hängt von den localen Verhältnissen ab. In den meisten Fällen wird der letztere Weg zu billigeren Preisen führen und in allen Fällen muss dem Ankaufe des Holzes durch solche Speculanten entgegen gearbeitet werden, welche sich in den Besitz des verfügbaren Holzes nur setzen wollen, um die Preise übermässig in die Höhe zu treiben.

Nachstehende Bedingungen können als Muster für die Lieferung von Schwellen gelten.

Bedingungen für die Lieferung von Schwellen.

§. 1.

Beschaffenheit des Holzes.

Die Stämme, aus welchen die Schwellen erzeugt werden, müssen auf trockenem Boden durchaus gesund aufgewachsen sein, und es sind Stämme oder deren Aeste aus überständigen Beständen durchaus ausgeschlossen.

Die Stämme dürfen nur ausserhalb der Saftzeit geschlagen werden. Die Eichen müssen Weichen- oder Steineichen sein. Zerreichen oder Lärchenstämme, welche schon zur Harzgewinnung benützt wurden, sind von der Verwendung zu Schwellen ausgeschlossen.

Schwellen mit faulen Aesten oder mit schädlichen Rissen werden von der Uebernahme ausgeschlossen. Alle Schwellen müssen von weissem Holze durchaus befreit sein.

Der Vertrag bestimmt wie viele Schwellen aus Eichenholz, Lärchenholz oder von imprägnirtem Buchenholz zu liefern sind.

Ueber das Verfahren beim Imprägniren wird ein besonderes Uebereinkommen abgeschlossen.

§. 2.

Dimensionen und Gestalt.

Die Schwellen müssen, je nachdem der Vertrag bestimmt, entweder 2·4 oder 2·5 Meter lang sein. Die zulässigen Querschnitte sind aus Tafel I, Fig. *a* bis *e*, für Stossschwellen und Fig. *f* bis *k* für Zwischenschwellen zu entnehmen.

Die Weichenschwellen erhalten die Querschnitte von Fig. *a* und *f*. Die Länge derselben und die Anzahl bestimmt der Vertrag.

Die Weichenschwellen müssen an jeder Stelle, die Stoss- und Zwischenschwellen dagegen nur da, wo sie auf dem Schotterbett aufliegen, in der Art gerade sein, dass sie auf einer ebenen Fläche satt aufliegen. In horizontaler

Richtung ist bei den Stoss- und Zwischenschwellen eine Krümmung zulässig; doch darf dieselbe die Pfeilhöhe von 95 Millimeter nicht überschreiten.

Von den Zwischenschwellen mit halbrundem Querschnitt sind nur so viele Procente von dem Gesammtquantum abzuliefern, als der Vertrag bestimmt.

§. 3.

Ablieferung und Termin.

Die Ablieferung der Schwellen geschieht vom Lieferanten auf seine Gefahr und Kosten auf die in dem Vertrage bedungenen Plätze.

Die Weichenschwellen müssen nach ihren Dimensionen sortirt, in regelmässigen Stössen aufgeschichtet werden. Die Stoss- und Zwischenschwellen sind gesondert in Stössen von 80 bis 100 Stück aufzuschichten.

Bei allen Schwellen muss die Schichtung eine solche sein, dass ein freier Luftdurchzug ermöglicht, und die Bodenfeuchtigkeit abgehalten wird. Zu letzterem Zwecke müssen unter die unterste Lage eines jeden Schwellenstosses zwei Holzstücke gelegt werden.

Die durch den Vertrag festgesetzten Ablieferungstermine sind vom Lieferanten genau einzuhalten. Geschieht dies nicht, so verfällt der Lieferant in eine Conventionalstrafe von 5% des Preises des fehlenden Quantums für jede Woche der Verspätung. Die Gesellschaft wird übrigens schon nach Beginn der Lieferung aus demjenigen Quantum, welches der Lieferant jede Woche abliefert, beurtheilen, ob die Termine auch wirklich eingehalten werden können.

Findet die Gesellschaft, dass die Lieferung so säumig betrieben wird, dass eine Ueberschreitung der Termine zu befürchten ist, oder sind diese Termine schon wirklich überschritten, so steht der Gesellschaft das Recht zu, die fehlenden Schwellen auf Kosten des säumigen Lieferanten um jeden Preis anderweit anzuschaffen.

§. 4.

Uebernahme.

Die Uebernahme der gelieferten Schwellen findet an den Ablieferungsorten durch die von der Gesellschaft damit beauftragten Ingenieure statt, und zwar in Partien von nicht weniger als 3000 Stück Stoss- und Zwischenschwellen, und zwar muss die Zahl der Stossschwellen im richtigen Verhältnisse zu der Zahl der Zwischenschwellen stehen.

Die Uebernahme der Weichenschwellen jeder Dimension findet statt, wenn der ganze Bedarf für einen Lagerplatz abgeliefert ist.

Bei der Uebernahme wird jede einzelne Schwelle untersucht. Ueber die Annehmbarkeit derselben entscheidet der Ingenieur, über dessen Urtheil rücksichtlich der verworfenen Schwellen dem Lieferanten die Berufung an den Vorgesetzten des Ingenieurs zusteht. Uebrigens ist die Gesellschaft berechtigt, in Betreff der bereits übernommenen Schwellen noch Nachuntersuchungen anzuordnen, und wo bei der Uebernahme nicht mit der gewöhnlichen Strenge verfahren worden sein sollte,

weitere Schwellen wegen Mangelhaftigkeit verwerfen zu lassen. Auch steht der Gesellschaft das Recht zu in den Wäldern sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass den Bedingungen des §. 1 Genüge geleistet wird und solche Schwellen, deren Erzeugung aus Stämmen der bezeichneten Qualität nicht unfehlbar nachgewiesen werden kann, ohne Weiteres von der Annahme auszuschliessen. Die bei der Uebernahme und Aufschichtung nöthigen Handlanger und Arbeiter, ebenso die im §. 3 bezeichneten Unterlagshölzer stellt der Lieferant auf seine Kosten bei.

§. 5.

Zahlungsmodalitäten.

Die Zahlung des bedungenen Preises geschieht in Bankvaluta bei der Cassa der Firma in . . . . , und zwar in der Weise, dass dem Lieferanten je nach erfolgter Uebernahme einer an demselben Ablieferungsorte übergebenen Partie von wenigstens 3000 Stück Stoss- und Zwischenschwellen, oder der bestimmten Zahl Weichenschwellen gegen Vorlegung der vom Ingenieur vidirten Rechnung 90% des Preises, der Rest aber dann ausgefolgt wird, sobald der Oberbau der Strecke, für welche die gelieferten Schwellen bestimmt waren, auf die ganze Ausdehnung gelegt ist.

§. 6.

Caution für die Erfüllung des Vertrages.

Für die Erfüllung des Vertrages leistet der Lieferant unmittelbar bei Abschluss desselben eine Caution von 3% des Preises der zu übernehmenden Lieferung, entweder in baarem Gelde oder in Werthpapieren. Ob und zu welchem Course letztere anzunehmen seien, entscheidet die Gesellschaft. Die Caution wird zurückgestellt, sobald die Abzüge der zehnpercentigen Rücklässe dem Betrage der Caution gleichkommen.

§. 7.

Streitigkeiten.

Streitigkeiten, welche sich über die Auslegung oder den Vollzug des Vertrages zwischen der Gesellschaft und dem Lieferanten erheben, werden, wenn sie sich nicht durch gegenseitige Verständigung erledigen, ohne Rücksicht darauf, welcher Theil als Kläger auftritt, vor dem zuständigen Gerichte ausgetragen.

§. 8.

Ausfertigung des Vertrages, Stempel.

Die beim Abschluss des Vertrages zu entrichtenden Stempelgebühren fallen dem Lieferanten zur Last.

Das Original des Vertrages bleibt in den Händen der Gesellschaft. Eine beglaubigte Abschrift wird dem Lieferanten übergeben.

Auf Grundlage obiger Lieferungsbedingungen wurden folgende Preise loco der Lagerplätze längs den Bahnlinien erzielt:

Bahnlinien	Stossschwellen	Zwischenschwellen	Weichenschwellen	Bemerkung
	per Stück		per lauf. Meter	
	von fl. bis fl.	von fl. bis fl.	von fl. bis fl.	
Pragerhof-Ofen u. Stuhlweissenburg-Uj-Szöny	1·97 — 2·50	1·90 — 2·50	1·26 — 2·37	Eichenholz
Steinbrück-Sissek . . .	2·00 — 2·18	1·85 — 1·98	1·26 — 1·52	„
Marburg-Klagenfurt . .	2·80 — 2·90	2·50 — 2·60	1·90 — 2·05	„
desgleichen . .	2·00	1·90	—	Lärchenholz
Klagenfurt-Villach . .	2·00 — 2·50	1·80 — 2·10	0·95 — 1·14	„
Wien-Triest	2·08 — 2·45	1·88 — 2·40	1·33 — 2·37	Eichenholz
Agram-Karlstadt . . .	1·76 — 1·78	1·56 — 1·58	1·04 — 1·26	„
Oedenburg-Kanizsa . .	2·06 — 2·08	1·60 — 1·83	1·33 — 1·42	„
Innsbruck-Botzen . . .	1·90 — 2·70	1·50 — 2·50	1·74 — 2·21	Lärchenholz
Kanizsa-Barcs	1·20	1·20	0·98	Eichenholz
Bruck-Leoben	1·25	1·10	0·95 — 1·04	Lärchenholz

Zu diesen Preisen ist zu bemerken, dass in denselben theilweise sehr grosse Transportkosten bis auf die Lagerplätze enthalten sind. Für die Linie Marburg-Klagenfurt mussten beispielsweise die Schwellen aus Ungarn beigeführt werden, weil die Holzhändler in Kärnten für Lärchenschwellen zweifelhafter Qualität theilweise 3 fl. und mehr per Stück forderten. Die Lagerplätze waren oft sehr schwer zugänglich, weil sie mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Ausführung des Unterbaues gewählt werden mussten.

Nach Vollendung der Bahn und nachdem der Lieferant nicht mehr an bestimmte, oft schwer zugängliche Lagerplätze, gebunden ist, sind die Schwellen gewöhnlich um 20 bis 30% billiger zu bekommen, was theilweise auch davon herrührt, dass die Schwellenerzeugung in der betreffenden Gegend aufgeschlossen ist, und auch namhafte Holzvorräthe zur Verfügung stehen. Es ist deshalb räthlich die ersten Anschaffungen auf ein Minimum zu beschränken.

II. Schienen und Schienen-Befestigungsmittel.

Schienen.

Die Schienenprofile der Tafel I und II sind diejenigen, welche auf den Linien der Gesellschaft in Verwendung stehen. Das mit Fig. 1 bezeichnete Profil ist das auf der Linie: Wien-Triest mit Ausschluss des Semmerings zur Anwendung gekommene ältere Profil, welches seit einigen Jahren nach Massgabe der Abnützung ausgewechselt und durch das Profil Fig. 4, Tafel II, ersetzt wird, weil es im Verhältnisse zu seiner Tragfähigkeit zu viel Masse enthält. Das Profil Fig. 2 ist auf dem Semmering in Verwendung und soll nach und nach durch das Profil Fig. 4 ausgetauscht werden.

Die auf das neue Profil zu walzenden Schienen werden für die Semmeringbahn ganz aus Bessemerstahl erzeugt.

Das Profil Fig. 3 wurde von der bestandenen Kaiser Franz Josef-Bahn für alle im Jahre 1857 projectirten Linien angenommen und auch auf den Linien: Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg angewendet.

Nach der Fusion dieser Gesellschaft mit der Südbahn-Gesellschaft wurde mit Rücksicht auf die ungünstigeren Bahnverhältnisse anderer Bahnstrecken ein neues Profil, und zwar Fig. 4 aufgestellt.

Dieses Profil Fig. 4 unterscheidet sich von Profil Fig. 3 nur durch eine grössere Höhe, welche durch Verstärkung des Kopfes bewirkt wurde, und ist als Normalprofil der Südbahn-Gesellschaft zu betrachten. Es ist auch bei der Brennerbahn (mit Stahlköpfen) in Anwendung gekommen.

Die Schienen bestehen theils aus Eisen, theils aus Eisen mit Köpfen aus Bessemerstahl und theils ganz aus Bessemerstahl.

Für das berechnete Tragvermögen der bezeichneten Schienenprofile kann nachstehende Tabelle dienen, wobei vorausgesetzt ist, dass die Schienen ganz aus Eisen bestehen.

Die der Berechnung zu Grunde gelegte Formel ist:

$$Q = \frac{8\,M}{l} - 2\,Q_1 \quad \text{(nach Rebhann).}$$

Bedeutung der Zeichen:

Q = Tragfähigkeit,

M = Tragmoment = $\frac{r\,T}{h}$,

l = Entfernung der beiden Unterstützungspunkte,

Q_1 = Eigenes Gewicht der Schiene.

NB. r = grösste zulässige Pressung per $\square^{cm}$ = 14·41 Zoll-Centner,

T = Trägheitsmoment des Trägers in Bezug auf die neutrale Achse,

h = Abstand des Schwerpunktes der Figur von der Basis.

Tabelle.

Figur des Profiles	Querschnittsfläche	Gewicht per laufd. Meter	Gebräuchliche Schienenlängen	Gewicht per Stück	Tragvermögen bei 1 Meter freier Aufl.	Bemerkung
	□cm.	Zollpfund	Meter	Zollpfund	Zoll-Centner	
Fig. 1	47·645	71·530	5·6	400·55	135·81	Der Berechnung wurde als grösste zulässige Pressung per □cm. 14·41 Ctr. Zoll-Gewicht zu Grunde gelegt.
Fig. 2	54·703	82·123	5·6	459·94	154·86	
Fig. 3	45·254	67·938	5·6 6·6 7·6	380·45 448·39 516·33	164·20	
Fig. 4	47·800	71·763	5·6 6·6 7·6	401·87 473·64 545·40	185·13	Entfernung der beiden Unterstützungspunkte = 1 Meter.

Dieser Berechnung füge ich die Resultate directer in Graz im Monate August 1867 vorgenommener Elasticitäts- und Bruchproben mit Schienen des Profiles Fig. 4, und zwar für Eisenschienen und für Schienen aus Bessemerstahl, bei.

Bei diesen Proben wurden die Schienen auf, 1 Meter von einander entfernte, feste Stützpunkte aufgelegt und bei den Elasticitätsproben der ruhigen Belastung 5 Minuten lang ausgesetzt. Der Eintritt der Elasticitätsgrenze wurde angenommen bei der ersten messbaren, bleibenden Einbiegung, welche die Schienen nach der ruhigen Belastung erhalten hatten.

Bei den Bruchproben wurde ein Fallklotz von 20 Zoll-Centner Gewicht angewendet. Es ergaben sich dabei:

A) Schienen aus Eisen.

Elasticitätsgrenze im Durchschnitt bei einer ruhigen Belastung von 260 Zoll-Centner.

Der Bruch erfolgte erst bei einer Fallhöhe von 9·5 Meter.

B) Schienen aus Bessemerstahl.

Kohlengehalt des Stahles in Procenten	Elasticitätsgrenze im Durchschnitte bei einer Belastung von Zoll-Centner	Der Bruch erfolgte im Durchschnitt bei einer Fallhöhe in Meter	Anmerkung
0·25 — 0·29	345	8·54	Eine Schiene hat den Schlag von 9·5 Meter Höhe ausgehalten ohne zu brechen.
0·30 — 0·35	362	6·64	dto. 7 Meter Höhe.
0·36 — 0·43	370	5·69	
0·54	425	3·79	Eine Schiene hat den Schlag von 3·79 Meter Höhe ausgehalten ohne zu brechen. Eine Schiene ist schon bei 3·16 Met. Fallhöhe gebrochen.

Stahl von höherem Kohlengehalt als 0·54 Procent für die Schienen anzuwenden, ist der Bruchsicherheit wegen bei den bis jetzt bekannten Eigenschaften des nicht gehämmerten, sondern nur gewalzten Bessemerstahles nicht rathsam.

Die Eisenschienen wurden theils aus englischen, theils aus österreichischen Werken bezogen, seit mehreren Jahren aber ausschliesslich in dem Etablissement der Gesellschaft in Graz erzeugt, indem der grosse Vorrath von unbrauchbar gewordenen Schienen, unter Zuthat von neuem Eisen oder Bessemerstahl für den Kopf, wieder zu neuen Schienen umgearbeitet wurde.

Den Bedingungen für die Lieferung von Eisenschienen, welche von der Südbahn-Gesellschaft aufgestellt wurden, gingen folgende Betrachtungen voraus.

Den Zerstörungen der Schienen liegen zweierlei Einwirkungen zu Grunde.

Den ersten Theil bildet die Abnützung, das heisst, die Veränderung des Profiles in Folge von Abschleifungen des Schienenkopfes durch die Räder der Eisenbahn-Fahrzeuge. Der Grad dieser Abnützung bestimmt sich aus der Qualität und dem Härtegrad des für den Schienenkopf verwendeten Materiales, aus dem Drucke der Räder auf die Schienen, aus den Curven und Steigungsverhältnissen der betreffenden Bahnstrecke und aus der Geschwindigkeit, mit welcher die Eisenbahn-Fahrzeuge über die Schienen rollen.

Den zweiten Theil bilden die Abtrennungen der einzelnen Stäbe, aus welchen die Schienen gebildet werden, und die Zerquetschungen, welche sich an einzelnen Stellen des Schienenkopfes zeigen. Die Abtrennungen kommen sowohl in horizontaler, als in verticaler Richtung, und zwar entweder auf der ganzen Länge der schadhaft gewordenen Schiene, oder auch an mehreren Stellen einer und derselben Schiene vor.

Unterwirft man die schadhaft gewordenen Schienen einer genauen Untersuchung, so findet man, dass der grösste Theil derselben nicht in Folge der normalen Abnützung, sondern in Folge dieser Abtrennungen und Zerquetschungen ausgewechselt werden mussten.

Die Ursache der Abtrennungen ist die mangelhafte Schweissung, und zwar entweder der einzelnen Stäbe unter sich, aus welchen die Schienenpaquete gebildet werden, oder der einzelnen Stäbe dieser Paquete selbst. Der Grund der mangelhaften Schweissung liegt endlich in der Wahl der Eisensorten und in der mangelhaften Bildung der Schienenpaquete, und endlich in der Ungeschicklichkeit der Arbeiter und in dem Schwefelgehalte der Kohlen. Die Ursache der Zerquetschungen endlich ist der mangelhaft durchgeführte Puddelprocess.

Es würde zu weit führen, alle Processe der Schienenfabrikation hier näher zu beleuchten. Für den beabsichtigten Zweck genügt es, einige wesentliche Uebelstände aufzuführen, woraus die Mängel am deutlichsten zu entnehmen sind, an welchen allerdings die Schienenfabrikanten nicht allein, sondern häufig auch die Vorschriften zur Erzeugung der Schienen, welche von den Eisenbahn-Verwaltungen gegeben werden, die Schuld tragen.

Um den Anforderungen an eine tadellose glatte Oberfläche der Schienen und um gleichzeitig der Bequemlichkeit bei der Herstellung der Stäbe für die Schienenpaquete Rechnung zu tragen, wird das Schienen-Paquet nach Fig. 5, Tafel II, zusammengesetzt. Dieses Paquet ist in zwei Richtungen ganz verwerflich.

Erstens fallen die Stossfugen der Stäbe im oberen Theil (Kopftheil) des Paquetes auf einander und bilden bei *n, n, n* . . . . . zu kleine Schweissflächen.

Zweitens hemmen die Seitenstücke *b, b, b* . . . . . die Flamme des Schweissofens und hindern die Auspressung der Schlacken beim Walzen des Paquetes. Diese Mängel haben zur Folge, dass bei einer oft tadellosen Oberfläche der aus solchen Paqueten geschweissten Schienen der Kopf der Schiene sich nach kurzem Gebrauche in verticaler Richtung spaltet und Abtrennungen auch in horizontaler Richtung in Folge mangelhafter Schweissung eintreten.

Neben der Zusammensetzung der Schienenpaquete nach Fig. 5 steht die Zusammensetzung nach Fig. 6. Bei dieser Zusammensetzung ist der Spaltung des Kopfes der Schiene in verticaler Richtung zwar etwas besser entgegengewirkt; die Seitenstäbe *b, b* sind aber noch schlechter als bei Fig. 5 angeordnet.

Eine bessere Gruppirung der Stäbe zeigt die Fig. 7. Hier ist durch die Weglassung der Seitenstäbe in dem Kopftheil des Schienenpaquetes die Schweissung der flachliegenden Stäbe begünstigt und durch die Versetzung der Stossfugen *n, n, n* . . . . . eine grössere Schweissfläche gegeben, wodurch der Spaltung des Kopfes der Schiene in verticaler Richtung entgegengewirkt wird. Die Stossfuge der oben liegenden Stäbe gibt aber immer noch zur spätern Trennung dort Veranlassung, wo die Räder zunächst einwirken.

Die Seitenstäbe *b* des untern Theiles des Schienenpaquetes halten viele Fabrikanten für unerlässlich. Bei den breitbasigen Schienen, welche ich hier in Betracht ziehe, kann die Bildung des untern Theiles des Paquetes dem Fabrikanten überlassen werden, und es ist nur die Bedingung des Materiales, sehniges zähes Eisen, zu stellen.

Ich beziehe mich deshalb im Nachfolgenden vorzüglich auf den oberen Theil des Paquetes.

In Fig. 8 ist der oben liegende Stab aus e i n e m Stück gebildet und dadurch der verticalen Abtrennung des obersten Theiles des Schienenkopfes entgegengewirkt.

Nimmt man nun aber an, dass der Querschnitt des Schienenpaquetes die für die nothwendige Pressung beim Walzen genügende Höhe von circa 253^{mm} und die Breite circa 205^{mm} hat, so ist die Anzahl der Stäbe in den Fig. 5 bis 8 zu gross, oder, was dasselbe ist, die Anzahl der Schweissfugen ist grösser, als es selbst für eine leichte Herstellung der Stäbe nöthig ist. Der grösste Fehler liegt aber darin, dass der oben liegende Stab (Kopfstab) zu dünn ist. Eine Lostrennung dieses Stabes durch das Befahren der Schienen ist die häufige Folge des zu dünnen Kopfstabes.

Die Wichtigkeit des obern Stabes des Schienenpaquetes, sowohl in Beziehung auf seine Dicke, als auch in Beziehung auf die Qualität des Eisens ist auch in der That häufig erkannt worden, und es wurde da und dort die Dicke des Stabes (39 bis 47 Millimeter) in den Bedingungen für die Lieferung der Schienen vorgeschrieben und noch weiter bestimmt, dass dieser Stab aus, wie man sich ausdrückte, besserem Eisen, nämlich aus zweimal geschweisstem Eisen (Eisen Nr. 2) bestehen müsse.

Um der letzteren Bestimmung nachzukommen, werden die direct aus den Puddelluppen erzeugten Stäbe noch einmal paquetirt, geschweisst und sodann auf das richtige Mass des Kopfstabes des Schienenpaquetes ausgewalzt, ehe sie für das letztere verwendet werden. Diese in sehr vielen Bedingungen für die Lieferung von Schienen vorgeschriebene Methode ist gewöhnlich die Hauptursache der massenhaften kleinern Abtrennungen (Abblätterungen) der Oberfläche der Schienen.

Indem man nämlich zum Schutze von Abtrennungen die Schweissfuge des ersten Stabes tiefer unter die Oberfläche des Schienenkopfes legte, hat man gleichzeitig diesen Stab selbst mit einer grossen Anzahl von Schweissfugen versehen!!

Statt der eben bezeichneten Bestimmung ist als Bedingung für die Fabrikation von guten Schienen vorzuschreiben, dass der obere Stab des Schienenpaquetes (Kopfstab) nicht durch die Paquetirung und Schweissung der aus den Puddelluppen gewonnenen Stäbe hergestellt werden darf, sondern, dass dieser Kopfstab aus einer (wo möglich auf Feinkorneisen gepuddeltem) Luppe direct also aus einem Stücke erzeugt werden muss.

Es ist die weitere Bedingung zu stellen, dass die Bearbeitung der Puddelluppe nicht unter der Quetschmaschine, sondern unter einem Dampfhammer von circa 100 Zoll-Centner Hammergewicht zu einem Kolben so weit ausgeschmiedet werden muss, dass das Material hinlänglich dicht wird. Diejenigen Luppen, welche nicht aus gutem Roheisen ganz rein gepuddelt werden, halten die Bearbeitung unter einem schweren Dampfhammer nicht aus, und hierin liegt eine grosse Sicherheit, dass die Kopfplatten in der gewünschten Qualität hergestellt werden.

Nachdem der Kolben gut durchgeschmiedet ist, erhält derselbe noch eine Schweisshitze und wird sodann auf die richtigen Dimensionen ausgewalzt. — Ist die Kopfplatte auf die obige Weise von hinlänglicher Dicke erzeugt, bestehen ferner die unmittelbar unter der Kopfplatte liegenden Stäbe aus einem Eisen, welches bei dem gleichen Hitzgrade wie die Kopfplatte schweisst und ist die Paquetirung eine sachgemässe; bedingt man ferner für den Kopf der Schienen ein hartes, wo möglich feinkörniges Eisen, schreibt man ferner eine Paquetirung

nach Art der Fig. 9 bis 11 und eine Garantiezeit von nicht weniger als drei Jahren vor, so sind die Hauptbedingungen für die Herstellung eines guten von Schweissfehlern möglichst freien Kopfes und also die Herstellung von dauerhaften Schienen aus Eisen erfüllt.

Es ist eine Erfahrungssache, dass die Verwendung von Eisensorten geringerer Qualität für den Kopf der Schienen (zum Beispiel kaltbrüchiges phosphorhältiges Eisen), sofern sie nur gut schweifen, bessere Resultate in Beziehung auf die Dauerhaftigkeit der Schienen ergeben haben, als bessere Sorten Eisen, welche diese Eigenschaft nicht besitzen. Ein Beweis, welche grosse Rolle die gute Schweissung des Schienenkopfes namentlich da spielt, wo der Kopfstab des Schienenpaquetes nicht aus einem Stück besteht, was unter besonderen, dem Schweissprocesse ganz günstigen Verhältnissen oft zugegeben werden muss. Es liegt hierin auch der Fingerzeig, auf welche Weise in manchen Fällen gute Schienen aus billigeren Eisensorten hergestellt werden können und auf welche Weise demnach, bei richtiger Erkenntniss der Eisensorten und der Verhältnisse einer Eisenhütte, billige Preise für Schienen erzielt werden können.

Es ist aber eine ganz unrichtige, wenn auch häufig verbreitete Annahme, dass die Herstellung der Kopfplatten aus Paqueten auch in dem Falle eine billigere als die Herstellung der Kopfplatten aus einem Stücke ist, wenn sich das Rohmaterial für letztere Herstellungsart eignet.

Nachstehende Bedingungen können als Muster für die Lieferung von Schienen aus Schmiedeisen gelten.

Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 1.
Mass und Gewicht.

In den Bedingungen ist:
als Masseinheit der Meter,
als Gewichtseinheit der Zoll-Centner, in 100 Pfunde getheilt, zu Grunde gelegt.

§. 2.
Fabrikationsort.

Der Lieferant ist verpflichtet, die den Gegenstand der Lieferung bildenden Schienen auf dem Eisenwerke anfertigen zu lassen, über welches die Gesellschaft mit ihm übereinkommt. Nur gegen ausdrückliche schriftliche Ermächtigung von Seite der Gesellschaft ist es dem Lieferanten gestattet, die Schienenlieferung ganz oder theilweise einem anderen Werke zu übertragen.

§. 3.
Form, Dimensionen.

Die Schienen müssen genau das Profil erhalten, von welchem dem Lieferanten eine cotirte Zeichnung nebst einer Vollschablone übergeben wird.

Nach Massgabe derselben Zeichnung erhält jede Schiene an einem ihrer Enden zwei Einschnitte im Fuss zur Aufnahme der Hakennägel, und an jedem Ende zwei länglicht runde Löcher zur Aufnahme der Laschenbolzen.

Die Länge der einzelnen Schienen richtet sich nach den speciellen Bestimmungen, welche für jede Lieferung erfolgen.

§. 4.

Qualität des Eisens, Paquetirung.

Die Schienen müssen zur Hälfte des Querschnittes, vom Kopf abwärts gerechnet, aus feinkörnigem, hartem, im Uebrigen aus sehnigem, weichem Eisen bestehen, und in allen ihren Theilen vollkommen geschweisst sein.

Die Anwendung von Hammerschlag zur Beschleunigung des Puddelprocesses ist nicht gestattet.

Die Paquete, aus welchen die Schienen gewalzt werden, dürfen keinen kleineren Querschnitt als 578□$^{cm.}$ haben, also etwa 205$^{mm.}$ breit und 282$^{mm.}$ hoch sein.

Derjenige Theil der Paquete, woraus der obere Theil der Schienen gebildet wird, also die Hälfte des ganzen Querschnitts, ist aus reinen, kantig gewalzten geraden und flach liegenden Puddelstäben gleicher Qualität zusammenzusetzen.

Die Kopfplatte wird für jedes Schienenpaquet aus einer Luppe gebildet, welche unter einem Dampfhammer von 100 Centner Hammergewicht zu einem soliden Kolben ausgeschmiedet wird. Diesem Kolben wird sodann eine Schweisshitze gegeben, worauf er unter den Walzen das genaue Mass erhält.

Die Kopfplatte darf also nicht aus Paqueten, welche aus einzelnen Puddelstäben gebildet und vor der Verwendung im Schienenpaquet geschweisst werden, und noch weniger aus sogenannten Büchsenpaqueten hergestellt werden. Die Dicke dieser Platte muss wenigstens 38$^{mm.}$ und die Breite gleich der Breite des ganzen Paquetes sein.

Unter der Kopfplatte folgen Puddelstäbe, von wenigstens 19$^{mm.}$ Dicke. Diese Puddelstäbe sind ebenfalls gehämmert, ehe sie in die Walzen gehen. Je zwei neben einander liegende Stäbe haben eine derartig verschiedene Breite, dass die Fugen überall wenigstens 48$^{mm.}$ überdeckt werden.

Für die Bildung des Fusses der Schienen, also für die untere Hälfte des ganzen Querschnitts kann auf verschiedene Weise paquetirt werden. Unter allen Umständen müssen aber bei der Paquetirung des ganzen Querschnitts die Stäbe so sorgfältig zusammengesetzt werden, dass möglichst kleine Zwischenräume zwischen den einzelnen Stäben entstehen und dass die Stossfugen wenigstens 48$^{mm.}$ überdeckt sind.

Werden zur Bildung eines Theiles der Schienen alte Schienen verwendet, so müssen dieselben vor der Verwendung flach gewalzt und im Uebrigen wie Oben paquetirt werden.

Es ist auch zulässig, dass mit Ausnahme der Kopfplatte der ganze übrige Theil des Schienenpaquetes aus alten Schienen besteht; nur muss in diesem Falle die Sortirung der Eisensorten derart geschehen, dass unmittelbar unter die Kopf-

platte eine Eisensorte gelegt wird, welche so nahe als möglich in demselben Hitzgrade wie die Kopfplatte geschweisst und dass zum Fusse der Schienen nur sehniges Eisen verwendet wird.

§. 5.

Bearbeitung der Schienen.

Die Schienen müssen auf ihrer ganzen Länge das vorschriftsmässige Profil haben, vollkommen rein ausgewalzt werden, dürfen also an keiner Stelle Unebenheiten, Risse, Abblätterungen oder sonstige Mängel zeigen. Sie müssen im warmen Zustande nach allen Seiten gerade gerichtet, so dass sie im kalten Zustande nur noch von kleineren Krümmungen befreit werden müssen, um vollkommen gerade zu sein. Sie müssen an beiden Enden auf die vorgeschriebene Länge rechtwinkelig abgeschnitten, die Schnittflächen glatt nachgearbeitet und die Gräte an den Kanten sorgfältig entfernt werden. Ihre Länge darf von der vorgeschriebenen höchstens $6^{mm.}$ abweichen.

In den Dimensionen der Einschnitte und Löcher an den Enden der Schienen und in der Entfernung derselben unter sich und von den Schienenenden ist gar keine Abweichung von den in der Zeichnung eingeschriebenen Massen gestattet.

Jeder Schiene muss der Name des Fabrikanten oder der Fabrik und die Jahreszahl der Lieferung deutlich eingewalzt sein.

§. 6.

Controle der Fabrikation.

Der Gesellschaft steht das Recht zu, durch einen hiezu beauftragten Agenten, welchem der Fabrikant zu jeder Zeit freien Zutritt in seine Werke und vollständige Einsicht in den Fabrikations-Process zu gestatten hat, die Fabrikation der Schienen auf den Werken überwachen, und durch denselben die erforderlichen Proben anstellen zu lassen.

Um sich der Einhaltung des Profiles der Schienen zu versichern, werden von dem Agenten die Walzen genau untersucht, und erforderlichen Falles die nothwendigen Aenderungen an denselben angeordnet. Behufs Untersuchung der Qualität des Eisens wird eine Anzahl Schienen je nach Erforderniss von 1 bis 5% von jeder zusammen fabricirten Partie ausgewählt. Von diesen Schienen wird ein Theil am Kopfe $3^{mm.}$ tief eingehauen, auf zwei, einen Meter von einander entfernte unnachgiebige Unterlagen auf den Kopf gelegt, und durch Belastung langsam gebrochen. Ein anderer Theil wird in derselben Weise am Fusse eingehauen, auf den Fuss gelegt und gebrochen, um sich von der guten Schweissung Ueberzeugung zu verschaffen.

Die ferneren Proben geschehen:

a) mittelst einer in der Mitte zwischen beiden Unterlagen angebrachten Belastung. Die Schiene darf bei einer fünf Minuten andauernden Belastung mit 250 Centnern keine bleibende Biegung annehmen, und bei einer fünf Minuten andauernden Belastung mit 500 Centnern nicht brechen;

b) mittelst eines 10 Centner schweren, von 3·8 Meter Höhe auf die Mitte zwischen beiden Unterlagen fallenden Rammklotzes, wobei kein Bruch erfolgen darf. Zeigt eine der gebrochenen Schienen Unvollkommenheiten in der Qualität des Eisens und in der Schweissung, worunter jede bemerkbare, auf irgend eine Weise eintretende Trennung der einzelnen Schichten zu verstehen ist, oder zeigt eine der belasteten Schienen nicht die verlangte Widerstandsfähigkeit, so sind die Proben auf eine grössere Zahl auszudehnen. Wenn mehr als 10% der so untersuchten Schienen einer Partie den Lieferungsbedingungen nicht entprechen, so ist die ganze Partie zu verwerfen.

Die für die Vornahme der Proben erforderlichen Vorrichtungen und Handleistungen hat der Lieferant unentgeltlich zu beschaffen und dem Agenten der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen.

§. 7.

Bestimmung des Normalgewichtes.

Das Normalgewicht einer Schiene wird durch den Agenten der Gesellschaft, im Beisein des Fabrikanten oder dessen Bevollmächtigten, aus 10 untadelhaften Musterschienen festgesetzt, und das Gewicht jeder zu übernehmenden Theillieferung der Schienen darf höchstens 1% mehr oder weniger als dasjenige Gewicht betragen, welches sich ergibt, wenn man die Anzahl der gelieferten Schienen mit dem Normalgewichte multiplicirt. Sollte sich ein Mehrgewicht über die festgesetzte Grenze ergeben, so wird für dasselbe nichts bezahlt, hingegen wird nur das wirkliche Gewicht bezahlt, wenn die Schienen weniger als das Normalgewicht wiegen, immerhin vorausgesetzt, dass sie von der Gesellschaft noch als übernahmsfähig erkannt werden.

§. 8.

Versendung und Ablieferung.

Die Schienen sind von dem Lieferanten auf seine Kosten und Gefahr auf die von Seite der Gesellschaft bestimmten Ablieferungsorte abzuliefern.

Hierbei sind die bedungenen Lieferungstermine genau einzuhalten, widrigen Falls den Lieferanten eine Conventionalstrafe von 2% des Preises des fehlenden Quantums für jede Woche der Verspätung trifft.

§. 9.

Uebernahme.

Diejenigen Schienen, welche bei den auf dem Werke vorgenommenen Proben den Lieferungsbedingungen entsprechend befunden worden sind, werden von dem Agenten der Gesellschaft auf deutliche Weise bezeichnet, und hiermit provisorisch übernommen.

Schienen, welche dieses Zeichen nicht tragen, dürfen nicht versendet werden, oder werden, wenn versendet, am Ablieferungsorte nicht angenommen. Ebenso

können Schienen, welche von dem Uebernahms-Beamten der Gesellschaft bezeichnet sind, wenn sie auf dem Transporte oder beim Auf- und Abladen nicht zu verbessernde Beschädigungen erlitten haben, noch am Ablieferungsorte verworfen werden.

Mit der definitiven Uebernahme am Ablieferungsorte gehen die Schienen in das Eigenthum der Gesellschaft über, und können nach diesem Zeitpunkte von der Gesellschaft keine weiteren Ansprüche gegen den Lieferanten erhoben werden, als auf Grund des §. 12.

§. 10.

Preise und Zahlungsmodalitäten.

Die Zahlung des bedungenen Preises geschieht nach erfolgter definitiven Uebernahme je einer Partie von 2500 Stück am Ablieferungsorte, gegen Vorlegung der Bescheinigung des hiemit beauftragten Beamten der Gesellschaft, und zwar, je nach Wahl der Gesellschaft, entweder bei deren Casse in . . . . . , in Baarem oder in kurzen Wechseln.

§. 11.

Caution.

Für die Erfüllung der Lieferungsbedingungen leistet der Lieferant, sobald mit ihm abgeschlossen wird, eine Caution von d r e i Procent des für die Lieferung verabredeten Preises, entweder in baarem Gelde oder in Werthpapieren.

Ob und zu welchem Course letztere anzunehmen seien, entscheidet die Gesellschaft.

Die Caution wird zurückgestellt, sobald die Garantiezeit (§. 12) des contrahirten Quantums abgelaufen ist.

§. 12.

Gewähr für die Güte der Schienen.

Der Lieferant leistet für die Güte der Schienen in der Art Gewähr, dass er alle Stücke, welche auf einer Strecke innerhalb d r e i J a h r e n, von der definitiven Uebernahme an gerechnet, bei gewöhnlicher Benützung schadhaft geworden sind, auf seine Kosten durch gute ersetzt. So lange dieser Ersatz nicht geleistet ist, wird die Caution (§. 11) nicht zurückgestellt.

§. 13.

Rechtsbasis und Streitigkeiten.

Dem Vertragsabschlusse werden die Bestimmungen des Handelsgesetzbuches vom . . . . . zu Grunde gelegt, und sind daher bei Auslegung des Vertrages allein massgebend.

Streitigkeiten, welche sich über die Auslegung oder den Vollzug der Lieferungsbedingungen zwischen der Gesellschaft und dem Lieferanten erheben, werden,

wenn sie nicht durch gegenseitige Verständigung sich erledigen, ohne Rücksicht darauf, welcher Theil als Kläger auftritt, vor dem zuständigen Gerichte in . . . . . ausgetragen.

§. 14.
Ausfertigung des Vertrages, Stempel.

Die beim Abschluss des Vertrages zu entrichtenden Stempelgebühren fallen dem Lieferanten zur Last.

Das Original des Vertrages bleibt in den Händen der Gesellschaft. Eine beglaubigte Abschrift wird dem Lieferanten übergeben.

Die Preise, welche auf Grund dieser Bedingungen für die Schienen auf den verschiedenen Linien der Südbahn-Gesellschaft bezahlt wurden, sind folgende:

Bahnlinien	Preis per Zoll-Ztr. fl.	kr.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahre der Lieferung
Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg in Silber	5	62	Pragerhof	Zwilchenbart & Cie. in Liverpool, England	1858
	6	37	Uj-Szöny		
	6	25	Ofen		
	6	9	Uj-Szöny	Kreeft & Cie. in London	1859
	6	78	Marburg		
	8	48	Ofen-Uj-Szöny	Eisenwerke in Witkowitz	1860
	8	57	Ofen	Prager Eisenindustrie-Gesellschaft	
	8	48	Uj-Szöny		1860
Steinbrück-Sissek	9	6	Steinbrück	Eisenwerke in Witkowitz	1862
	8	17	Matzleinsdorf		
Marburg-Klagenfurt	8	57	Marburg	Eisengewerkschaft Prevali	1862
	8	35	Marburg-Unter-Drauburg	„ Zeltweg	
	8	26	Klagenfurt	„ Buchscheiden	
Klagenfurt-Villach	8	26	Velden	Eisengewerksch. Buchscheid.	1863
	8	8	Prevali	„ Prevali	
Wien-Triest Reconstruction	8	39	Marburg	Eisengewerkschaft Prevali in Zeltweg	1862
	8	35	Bleiburg		
	8	21	Unter-Drauburg		
	8	12	Prevali		
	7	81	Matzleinsdorf	Eisengewerksch. in Rossitz	1862
	6	43	Graz		1863
	6	35	„	Gesellschaftl. Walzwerk Graz	1864
	5	90	„		1865
Agram-Karlstadt	6	35	Graz	Gesellschaftl. Walzwerk Graz	1864
Oedenburg-Kanizsa	6	74	Matzleinsdorf	Prager Eisenind.-Gesellsch.	1865
	6	35	Graz	Gesellschaftl. Walzwerk Graz	1864
Innsbruck-Botzen	6	66	Graz	Schienen mit Köpfen aus Bessemer-Stahl. Gesellschaftl. Walzwerk Graz	1866
	6	50	„		1867
Kanizsa-Barcs *)	4	80	Graz	dto.	1867
Bruck-Leoben *)	4	80	Graz	dto.	1867

*) Die alten Schienen sind dem Werke mit fl. 2·50 per Zoll-Centner zugewiesen worden.

Statt der in den Bedingungen vorgeschriebenen Kopfplatten aus Feinkorneisen sind auch Schienen mit Köpfen aus Bessemerstahl in Graz erzeugt, und in einer Quantität von 240.000 Centner auf der Linie Innsbruck-Botzen verwendet worden.

Um diese Schienen gut zu fabriciren, und namentlich die nicht ganz zu vermeidenden Schweissfehler auf ein Minimum zu reduciren, ist eine sorgfältige Auswahl des zu verwendenden Materials nothwendig.

Vor Allem muss der Stahl, welcher zu der Kopfplatte verwendet wird, gut schweissbar sein, was bei einem Kohlengehalt von $^{35}/_{100}$ Procent nach den bisherigen Erfahrungen am besten erreicht wird. Weniger als $^{30}/_{100}$ Procent Kohlengehalt soll der Stahl nicht enthalten, weil das Product sonst die Eigenschaften des Stahles verliert, und ein höherer Kohlengehalt als $^{40}/_{100}$ Procent ist der schwierigen Schweissbarkeit wegen nicht rathsam, obgleich es wünschenswerth wäre, die Köpfe der Schienen aus noch härterem Stahle zu erhalten, als dem letzteren Kohlengehalt entspricht.

Zunächst unter die Stahlkopfplatte soll eine etwa $24^{mm.}$ starke Lage von körnigem Eisen in das Schienenpaquet gelegt werden, welches so nahe als möglich in demselben Hitzgrade schweisst, wie die Stahlkopfplatte.

Die Verwendung von sehnigem, schwer schweissbaren Eisen ist als Lage unter der Stahlkopfplatte durchaus nicht zu gestatten, und deshalb auch alte Schienen, deren Fussplatten aus derartigen sehnigem Eisen bestehen, für diesen Zweck auszuschliessen.

Der übrige Theil des Schienenpaquetes kann gerade so gebildet werden, wie für die Eisenschienen, und die Bedingungen für die Lieferung von Schienen mit Köpfen aus Bessemerstahl sind nur im Sinne des oben Gesagten zu modificiren und bleiben im Uebrigen dieselben. Ausser diesen beiden Sorten Schienen sind in Graz auch Schienen ganz aus Bessemerstahl erzeugt worden, welche gegenüber den Eisen- oder Stahlkopfschienen vor Allem den Vorzug haben, dass die Zerstörungen in Folge von Schweissfehlern ganz wegfallen, weil die Bessemerstahl-Schienen ganz aus einem Stück fabricirt werden.

Die Schwierigkeit besteht nur in der Wahl der Stahlqualität.

Bei einer guten Schiene soll der Kopf aus sehr hartem und der Fuss aus sehr zähem Material bestehen, letzteres um die grösstmögliche Sicherheit gegen Brüche zu bieten. Wie sehr aber die Bruchsicherheit abnimmt, wenn der Kohlenstoffgehalt und also der Härtegrad des Bessemerstahles zunimmt, zeigt die auf Seite 8 gegebene Tabelle über die in Graz angestellten Proben.

Auf Grund dieser Proben und anderer Erfahrungen werden zur Erzeugung von Bessemerstahl-Schienen die §§. 4, 5, 6 und 12 der Bedingungen für die Lieferung von Schienen folgendermassen gefasst:

§. 4.

Qualität des Stahles.

Der Bessemerstahl, welcher zu den Schienen zu verwenden ist, muss aus grauem Roheisen bester Qualität erblasen werden, und einen Zusatz von bestem Spiegeleisen erhalten.

Die Stahlblöcke müssen vor ihrer Verwendung in Beziehung auf ihren Härtegrad chemisch und im Feuer untersucht werden, und sind sodann mit der Nummer der Charge, und mit der Härtenummer, letztere nach der in dem k. k. Werke Neuburg üblichen Scala deutlich zu bezeichnen.

Die Stahlblöcke, aus welchen die Schienen gewalzt werden, müssen zum wenigsten $^{30}/_{100}\%$ Kohlengehalt besitzen. Stahlblöcke von geringerem Kohlengehalte sind unbedingt von der Fabrikation zu Stahlschienen auszuschliessen. Ebenso sind Stahlblöcke von der Verwendung zu Stahlschienen auszuschliessen, welche einen Kohlengehalt besitzen, der die im §. 6 festgesetzten Proben nicht zulässt.

§. 5.

Dieser §. 5 erhält zu den Bestimmungen des §. 5 der Bedingungen für die Eisenschienen nur noch folgenden Zusatz:

„Jeder Schiene muss der Buchstabe *B* im rothglühenden Zustande deutlich eingeschlagen werden.“

§. 6.

Controle der Fabrikation.

Der Gesellschaft steht das Recht zu, durch einen hiezu aufgestellten Uebernahms-Beamten, welchem der Fabrikant zu jeder Zeit freien Zutritt in seine Werke und vollständige Einsicht in den Fabrikationsprocess zu gestatten hat, die Fabrikation des Stahles und der Schienen auf den Werken überwachen, und durch denselben die erforderlichen Proben anstellen zu lassen.

Um sich der Einhaltung des Profiles der Schienen zu versichern, werden von dem Uebernahms-Beamten die Walzen genau untersucht und erforderlichen Falls die nothwendigen Aenderungen an denselben angeordnet. Behufs der Untersuchung der Qualität des Stahles werden bis zu 5% der Anzahl Schienen oder hinlänglich langen Schienenenden folgenden Proben unterworfen:

1. Die Schienen werden auf zwei, einen Meter von einander entfernte unnachgiebige Unterlagen auf den Fuss gelegt und einer in der Mitte zwischen beiden Unterlagen angebrachten Belastung von 345 Zoll-Centner fünf Minuten lang ausgesetzt, wobei sie nicht die geringste bleibende Einbiegung annehmen dürfen.
2. Bei derselben freien Lage auf einer unnachgiebigen Unterlage dürfen die Schienen nicht brechen, wenn ein Fallklotz von 20 Zoll-Centner Gewicht 4·75 Meter hoch auf die Mitte zwischen beide Unterlagen auf den Schienenkopf fällt.
3. Ein Theil der Probestücke wird gebrochen und es muss der Bruch hellgrau, feinkörnig und gleichmässig sein.
4. Die Schienen müssen sich im kalten Zustande lochen und nuten lassen, ohne dabei Risse zu bekommen.

Wenn die Bestimmungen der §§. 4, 5 und 6 nicht genau zutreffen, so sind die Proben auf eine grössere Anzahl auszudehnen.

Wenn mehr als 10% der so untersuchten Schienen einer Partie den Lieferungsbedingungen nicht entsprechen, so ist die ganze Partie von der Lieferung ausgeschlossen.

Die für die Vornahme der Proben erforderlichen Vorrichtungen und Handleistungen hat der Lieferant unentgeltlich zu beschaffen und dem Uebernahms-Beamten der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen.

Die unter (2) aufgeführten starken Fallproben erleiden je nach den Verhältnissen, unter welchen die Schienen fabricirt und verwendet werden und je nach dem Schienenprofil eine Aenderung. Es ist aber gerathen, die Fallproben so stark als nur immer zulässig vorzuschreiben.

§. 12 erleidet nur in Betreff der Garantiezeit, welche auf fünf Jahre festzusetzen ist, eine Aenderung.

Eine Aenderung dieser Bedingungen wird nach weiteren Erfahrungen mit dem Bessemerprocess hauptsächlich in der Richtung nöthig werden, dass eine Stahlsorte von grösserem Härtegrad bei genügender Zähigkeit des Stahles in Anwendung kommen kann. Dabei ist aber in Betracht zu ziehen, dass bei dem gegenwärtigen Stande der Stahlfabrikation ein Umschmelzen von abgenützten Stahlschienen mit grossen Kosten verbunden ist, während Stahlschienen aus solchen Stahlsorten, welche sich schweissen lassen, nach der Abnützung in Stäbe ausgewalzt und in Paqueten zusammen geschweisst, wieder zu Schienen ausgewalzt werden können.

Solange demnach nicht Mittel gefunden werden, die harten nicht schweissbaren Stahlsorten auf billigere Weise wieder umgiessen zu können, und so lange die harten Sorten von ungeschmiedetem direct aus dem Stahlblock zu Schienen ausgewalztem Bessemerstahl nicht grössere Sicherheit gegen den Bruch bieten, als dermalen bekannt ist, ist es gerathen nur Stahlsorten mit einem Kohlengehalt von 0·30 bis höchstens 0·50% für Schienen zu erzeugen, um nicht für die spätere Umarbeitung unverhältnissmässige Kosten zu bedingen.

Bezüglich des Schienenprofiles ist zu bemerken, dass eine Reduction dieses Profiles bei gleicher Tragfähigkeit bei den Schienen aus Bessemerstahl zulässig ist. Dabei ist aber die grösste Vorsicht bei der Wahl des zu den Schienen zu verwendenden Bessemerstahles dringend anzurathen. Eine genügende Sicherheit gegen Brüche bieten überhaupt nur die weichen Sorten Bessemerstahl.

Wenn man bedenkt, welchen grossen Vortheil die Schienen aus Bessemerstahl schon dadurch bieten, dass die Schienen aus einem Stück ohne die schädlichen Schweiss-Stellen der Eisenschienen erzeugt werden, so kann man unbedenklich der Sicherheit gegen Brüche ein Opfer bringen, indem man bis auf weitere Vervollkommnung der Fabrikation, die weicheren, zäheren und zuverlässigeren Sorten Bessemerstahl zu der Schienenfabrikation verwendet.

Der Preis, zu welchen die Bessemerstahl-Schienen gegenwärtig hergestellt werden können, ist fl. 7 bis fl. 8 per Zoll-Centner. Dieser Preis hängt namentlich auch von den Roheisenpreisen und zwar von den Preisen für graues (kohlenstoffreiches) Roheisen ab, welches per Zoll-Centner circa ¾ fl. theuerer, als weisses für den Bessemerprocess derzeit noch nicht verwendbares Roheisen ist.

Der Preis der Schienen ist nur unwesentlich von dem Härtegrad des Bessemerstahles abhängig, und es wird also auch aus diesem Grunde die Lösung der Frage von grossem Werth sein, auf welche Weise die Anwendung eines Bessemerstahles von sehr hohem Härtegrad mit der nöthigen Sicherheit gegen den Bruch, und mit Rücksicht auf eine billige und zweckmässige Wiederverwendung der abgenutzten Stahlschienen durchführbar sei, wobei auch die Frage über das anzuwendende Schienenprofil mit Rücksicht auf dessen Unterstützung durch Quer- oder Langschwellen aus Holz oder Eisen gleichzeitig gelöst werden muss.

Schienen-Befestigungsmittel.

Die Fig. 12 bis 17 in Tafel III zeigen in natürlicher Grösse die Formen und Dimensionen der Schienen-Befestigungsmittel und Fig. 18 zeigt eine Zusammenstellung des Schienenstosses.

Die Normalgewichte dieser Schienen-Befestigungsmittel sind folgende:

Unterlagsplatten	ohne	Rippen	per	Stück	4·65 Zollpfunde
„	mit	„	„	„	5·02 „
Verbindungslaschen	. . .	„	„		7·97 „
Laschenbolzen	. . . . .	„	„		0·61 „
Schienennägel	. . . . .	„	„		0·51 „

Die Unterlagsplatten erhalten nur bei ausgesprochenen Gebirgsbahnen und bei Curven von 316 Meter und unter 316 Meter Radius eine Rippe *R*, um den Spurerweiterungen in diesen starken Curven noch einen besonderen Widerstand entgegen zu stellen, indem die in starken Curven ohnedem bedingte Erweiterung der normalen Spurweite nicht ohne Gefahr der Entgleisung noch zufälligen Erweiterungen ausgesetzt werden darf.

Die Schienennägel allein bieten besonders bei weicheren Hölzern nicht den gewünschten Widerstand gegen solche zufällige Vergrösserungen der Spurweite.

Bei den für Gebirgsbahnen anzuwendenden Locomotiven mit mehrfach gekuppelten Axen ist eine besondere Versicherung der Curven in dieser Beziehung um so gerechtfertigter, als diese Versicherung mit wenig Kosten verbunden ist. Je stärker die Curven sind, desto mehr tritt das Bedürfniss hervor, nicht nur an den Schienenstössen, sondern auch zwischen denselben noch solche Unterlagsplatten als Schutzmittel gegen Spurerweiterungen anzuwenden.

Die Rippen der Unterlagsplatten schützen natürlich nur gegen die seitliche Einpressung der Hakennägel in das Holz. Gegen das Umkanten der Schienen in Folge des grossen Seitendruckes der Räder der Eisenbahnfahrzeuge ist eine grössere Sicherheit durch die doppelte Nagelung zu schaffen, welche in starken Curven auf allen Schwellen vorgenommen wird.

Unter den Vorschriften für das Legen des Oberbaues werden die Fälle näher bezeichnet werden, bei welchen die Unterlagsplatten mit Rippen in Anwendung kommen.

Bei Rahmen, welche sich in günstigerem Terrain bewegen, können diese Vorsichtsmassregeln unterbleiben.

Ueber die frei schwebenden Schienenstösse sind auf den Linien der Südbahn-Gesellschaft bis jetzt noch keine genügenden Erfahrungen gesammelt.

Da die Zeichnungen der Unterlagsplatten mit und ohne Rippen und der übrigen Schienen-Befestigungsmittel hinlänglich deren Form zeigen, so ist hierüber nichts mehr zu bemerken. Ueber die Erfordernisse bei Anschaffung der Schienen-Befestigungsmittel geben die nachstehenden Bedingungen Aufschluss und es ist nur noch zu erwähnen, dass bei den Unterlagsplatten die Güte des Materiales am meisten ausser Acht gelassen werden kann, wenn hiedurch die Erreichung billiger Preise gefördert wird, während die Schienennägel stets aus dem besten, zähen Eisen hergestellt werden müssen.

Ferner ist zu bemerken, dass die Verbindungslaschen häufig aus Stahl hergestellt werden und ist dieser Vorgang zu empfehlen, wenn eine Verstärkung der Stossverbindung angestrebt wird. Sehr häufig wird aber durch die zu grosse Reduction des Querschnittes der Stahllaschen diese Verstärkung illusorisch gemacht.

Bedingungen für die Lieferung von Schienenbefestigungsmittel.

§. 1.

Mass und Gewicht.

Wie in dem §. 1 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 2.

Fabrikationsort.

Wie in dem §. 2 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 3.

Qualität des Eisens, Form und Dimensionen.

Die Schienenbefestigungsmittel müssen aus besten sehnigem Eisen genau nach den Massen, welche auf der den gegenwärtigen Bedingungen beiliegenden Zeichnung eingeschrieben sind, scharfkantig, rein und fehlerlos ausgewalzt oder geschmiedet werden.

a) Unterlagsplatten.

Jede Unterlagsplatte erhält vier viereckige Löcher zur Aufnahme der Schienennägel. Diese Löcher sind sowohl hinsichtlich ihrer lichten Weite, als auch ihrer Entfernungen von einander und von den Rändern der Platten genau nach den Massen der dem Vertrage beiliegenden Zeichnungen einzuarbeiten.

Die Unterlagsplatten müssen rechtwinkelig abgeschnitten sein, und alle Unebenheiten, welche durch das Einarbeiten der Löcher und durch das Abschneiden

entstehen, müssen vollkommen beseitigt werden, so dass die Platten nicht allein auf einer ebenen Fläche überall aufliegen, sondern auch dem Schienenfuss eine vollkommen ebene Auflagsfläche bieten.

b) Verbindungslaschen.

Für die Fabrikation der Verbindungslaschen wird dem Fabrikanten eine Voll-Chablone übergeben. Jede Lasche erhält vier runde Löcher zur Aufnahme der Laschenbolzen.

Diese Löcher sind sowohl hinsichtlich ihrer lichten Weite, als auch ihrer Entfernungen von einander und von den Rändern der Laschen genau nach den Massen der dem Vertrage beiliegenden Zeichnung einzuarbeiten. Die Laschen müssen rechtwinklig abgeschnitten sein und alle Unebenheiten, welche durch das Einarbeiten der Löcher und durch das Abschneiden entstehen, müssen vollkommen beseitigt sein, so dass die Laschen sich ganz passend zwischen den Kopf und Fuss der Schienen einlegen lassen.

c) Laschenbolzen.

Bei den Laschenbolzen haben alle Bolzenköpfe und Schraubenmuttern in einen und denselben Schraubenschlüssel zu passen. Die Gewinde der Bolzen und Schraubenmuttern müssen rein und vollkommen scharf geschnitten sein, und die Muttern müssen satt, aber nur so fest auf dem Gewinde der Bolzen laufen, dass sie noch mit der Hand auf die ganze Länge des Gewindes der Bolzen geschraubt werden können.

d) Schienennägel.

Bei der Fabrikation der Schienennägel ist darauf zu sehen, dass die Köpfe derselben richtig sitzen und dass dieselben namentlich die richtige dem Schienenfuss entsprechende Neigung haben.

Die Seitenlappen der Köpfe müssen scharfkantig und gleich gross sein. Eine schärfere Zuspitzung der Nägel, als die Zeichnung zeigt, ist unzulässig.

§. 4.

Controle der Fabrikation.

Der Gesellschaft steht das Recht zu, durch einen hiezu besonders aufgestellten Agenten, welchem der Fabrikant zu jeder Zeit freien Zutritt in seine Werkstätten und vollständige Einsicht in den Fabrikations-Process zu gestatten hat, die Fabrikation der Schienen-Befestigungsmittel überwachen, und, um sich von der vorschriftsmässigen Beschaffenheit derselben zu überzeugen, durch denselben die nöthigen Untersuchungen anstellen zu lassen.

Die zur Vornahme von Bruchproben erforderlichen Vorrichtungen und Handleistungen hat der Lieferant unentgeltlich zu beschaffen, dem Agenten der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen, und dessen Anordnungen in Beziehung auf die Auswahl des Materials und die Sorgfalt bei der Fabrikation Folge zu leisten.

§. 5.

Bestimmung des Normalgewichtes.

Das Normalgewicht der Schienen-Befestigungsmittel wird nach der Wahl der Gesellschaft entweder durch den Agenten an dem Fabrikationsorte oder nach Ablieferung der ersten Partie an dem Bestimmungsorte in Beisein des Fabrikanten oder seines Bevollmächtigten aus 100 untadelhaften Stücken derselben Gattung von Schienen-Befestigungsmitteln festgesetzt, und das gesammte Nettogewicht jeder gelieferten Gattung von Schienen-Befestigungsmittel darf höchstens 1 Procent mehr oder weniger betragen, als das Gewicht, welches sich ergibt, wenn man die Anzahl der gelieferten Befestigungsmittel einer Gattung mit dem Normalgewichte derselben Gattung multiplicirt. Sollte sich ein Mehrgewicht über die festgesetzte Grenze ergeben, so wird hiefür nichts bezahlt, hingegen wird, wenn die Schienenbefestigungsmittel weniger als das normale Gewicht wiegen, nur das wirkliche Gewicht bezahlt, in beiden Fällen vorausgesetzt, dass die Schienen-Befestigungsmittel von der Gesellschaft überhaupt noch als übernahmsfähig erkannt werden.

§. 6.

Verpackung, Versendung und Ablieferung.

Die Schienen-Befestigungsmittel sind in folgender Weise zu verpacken und zu versenden:

a) Die Unterlagsplatten sind in Bündeln von je 20 Stück mit Eisendrath zusammen zu binden, und jedes Bündel ist mit einem Zeichen zu versehen, welches auch auf dem Frachtbriefe ersichtlich zu machen ist.

b) Die Verbindungslaschen sind in Bündeln von je 10 Stück mit Eisendrath zusammen zu binden, und jedes Bündel ist mit einem Zeichen zu versehen, welches der Frachtbrief ebenfalls trägt.

c) Die Laschenbolzen sind in soliden mit Eisen gebundenen Fässern oder Kisten je 400 Stück enthaltend zu verpacken und zu versenden. Auf den Fässern oder Kisten ist die Stückzahl und das Gewicht zu verzeichnen, und jedes Fass und jede Kiste ist zu nummeriren. Auf dem Frachtbriefe ist dieselbe Nummer, die Stückzahl und das Gewicht vorzumerken.

d) Die Schienennägel sind in soliden mit Eisen gebundenen Fässern oder Kisten je 400 Stück enthaltend zu verpacken und zu versenden. Auf den Fässern oder Kisten ist die Stückzahl und das Gewicht zu verzeichnen, und jedes Fass und jede Kiste ist zu nummeriren. Auf dem Frachtbriefe ist dieselbe Nummer, die Stückzahl und das Gewicht anzugeben.

Ungebundene, unverpackte oder mangelhaft verpackte Schienen-Befestigungsmittel, sowie auch nicht verzeichnete Colli werden am Bestimmungsorte nicht angenommen. Die speciellen Bestimmungen darüber, wie die Versendung an den Ablieferungsort zu geschehen hat und in welchem Masse der Transport auf Kosten des Lieferanten oder der Gesellschaft erfolgt, werden im Vertrage festgesetzt.

Die bedungenen Lieferungstermine sind genau einzuhalten, widrigenfalls den Lieferanten eine Conventionalstrafe von zwei Procent des Preises des fehlenden Quantums einer jeden Gattung der Schienen-Befestigungsmittel für jeden Monat der Verspätung trifft. Die Gesellschaft wird übrigens schon nach Beginn der Lieferung aus demjenigen Quantum, welches der Lieferant jeden Monat abgeliefert hat, beurtheilen, ob die Termine auch wirklich eingehalten werden können. Findet die Gesellschaft, dass die Lieferung so säumig betrieben wird, dass eine Ueberschreitung der Termine zu befürchten ist, oder sind diese Termine schon wirklich überschritten, so steht der Gesellschaft auf Grund des Artikels ... des Handelsgesetzbuches vom ..... nach ihrer Wahl insbesondere auch das Recht zu, die fehlenden Schienen-Befestigungsmittel auf Kosten der säumigen Lieferanten um jeden Preis anderweitig anzuschaffen.

§. 7.

Uebernahme.

Die provisorische Uebernahme der Schienen-Befestigungsmittel findet am Ablieferungsorte statt. Alle diejenigen Stücke, welche den Bedingungen des Vertrages nicht entsprechen, werden zurückgewiesen und dem Lieferanten zur Disposition gestellt. Berufungen darauf, dass die Fabrikation durch einen Beamten der Gesellschaft überwacht worden sei, werden nicht berücksichtigt, indem hiedurch der Lieferant von der Verantwortlichkeit für die vertragsmässige Beschaffenheit des Fabrikates nicht entbunden wird. Werden an den Schienen-Befestigungsmitteln wegen unrichtiger Stellung der Löcher, schlechten Gewinden, überhaupt wegen unrichtigen Dimensionen oder sonstigen Mängeln Nacharbeiten nothwendig, so hat die Gesellschaft das Recht, diese vornehmen zu lassen und die Kosten derselben dem Lieferanten in Abzug zu bringen, insofern dieser nicht auf die erste an ihn ergangene Aufforderung selbst Abhilfe leistet.

Die definitive Uebernahme der ganzen Lieferung einer jeden Gattung von Schienen-Befestigungsmittel ist, ohne Rücksicht auf die im Artikel ..... des Handelsgesetzbuches festgesetzte Frist von 6 Monaten, erst vollzogen, wenn Neun Zehntheile derselben bei dem Legen des Oberbaues verwendet worden sind und sich hierbei als vertragsmässig fabricirt erwiesen haben. Die als nicht vertragsgemäss erwiesenen Schienen-Befestigungsmittel sind sogleich durch gute Stücke zu ersetzen; ehe dieses geschehen ist, kann die definitive Uebernahme nicht ausgesprochen werden.

§. 8.

Preise und Zahlungsmodalitäten.

Die Zahlung des bedungenen Preises geschieht nach Wahl der Gesellschaft entweder bei der Casse in ..... in Bankvaluta oder in kurzen Wechseln, und zwar in der Weise, dass dem Lieferanten je nach erfolgter Ablieferung von wenigstens 10.000 Stück einer Gattung Schienen-Befestigungsmittel gegen Vorlegung der Bescheinigung des mit der provisorischen Uebernahme beauftragten Beamten

neunzig Procent des Betrages der abgelieferten Partie und Gattung, der Rest der Forderung hingegen nach erfolgter gänzlicher Ablieferung ausgefolgt wird.

§. 9.

Caution für die Erfüllung des Vertrages.

Wie in dem §. 11 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 10.

Rechtsbasis und Streitigkeiten.

Wie in dem §. 13 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 11.

Ausfertigung des Vertrages und Stempel.

Wie in dem §. 14 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

Die Preise, welche auf Grund obiger Lieferungsbedingungen auf den verschiedenen Linien bezahlt wurden, zeigen folgende Tabellen:

Unterlagsplatten.

Bahnlinie	Preis per Zoll-Ctr. fl.	kr.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	10	08	Pragerhof Ofen Uj-Szöny	Oesterr. Staatseisenb.	1858	
Steinbrück-Sissek	10	54	Agram-Rann	Oesterr. Staatseisenb.	1860	
Marburg-Klagenfurt	10	12	Bruck a. M., Klagenfurt, Unter-Drauburg,	Henkel v. Donnersmark	1862	
	9	82	Matzleinsdorf	Oesterr. Staatseisenb.	1862	
	10	71	„	dto.	1862	Platten mit Rippen
Klagenfurt-Villach	11	60	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1863	
Wien-Triest (Reconstruction der Südbahn)	10	71	Matzleinsdorf	Oesterr. Staatseisenb.	1862	dto.
	9	82	dto.	dto.	1862	
	9	20	dto.	Prag. Eisenind.-Gesell.	1864	
Agram-Karlstadt	9	20	Matzleinsdorf	dto.	1864	
Oedenburg-Kanizsa	9	20	Matzleinsdorf	dto.	1864	
Innsbruck-Botzen	7	60	Prevali	Baron Dickmann	1866	
	8	20	„	dto.	1866	dto.
	7	50	Kufstein	Prag. Eisenind.-Gesell.	1867	dto.
	7	50	„	dto.	1867	
	7	95	Prevali	Baron Dickmann	1867	
	8	55	„	dto.	1867	dto.
Kanizsa-Barcs	8	—	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1868	
Bruck-Leoben	8	—	Matzleinsdorf	dto.	1868	

Verbindungslaschen.

Bahnlinie	Preis per Zoll-Ctr. fl.	kr.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen Uj-Szöny- Stuhlweissenb.	6	34	Pragerhof	Kreeft & Comp. in London	1858	Die Zahlung in Silber bedungen
	6	87	Uj-Szöny			
	6	93	Ofen			
	10	27	Stuhlweissenb.	Gebr. Klein in Wien	1861	
Steinbrück- Sissek	10	18	Steinbrück	dto.	1861	
Marburg- Klagenfurt	9	67	Bruck a. M., Klagenfurt, Unter-Drauburg	Henkel v. Donnersmark	1862	
	9	37	Matzleinsdorf	Oesterr. Staatseisenb.	1862	
Klagenfurt- Villach	10	45	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1863	
Wien-Triest (Reconstruction der Südbahn)	9	75	Bahnhof Wien	Gebr. Klein in Wien	1860	
	9	37	Matzleinsdorf	Oesterr. Staatseisenb.	1862	
	9	38	dto.	Gebr. Klein in Wien	1863	
	8	50	Bruck a. M.	Henkel v. Donnersmark	1864	
Agram- Carlstadt	8	50	Bruck a. M.	dto.	1864	
Oedenburg- Kanizsa	8	50	Bruck a. M.	dto.	1864	
Innsbruck- Botzen	6	18	Bruck a. M.	Meyer in Leoben	1866	
	6	40	dto.	dto.	1867	
	6	70	dto.	dto.	1867	
Kanizsa-Barcs	7	—	Bruck a. M.	dto.	1868	
Bruck-Leoben	6	90	Leoben	dto.	1868	
	7	—	Bruck a. M.	dto.		

Laschenbolzen.

Bahnlinie	Preis per Zoll-Ctr. fl.	kr.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablie-ferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	18	75	Pragerhof Ofen Uj-Szöny	Oesterr. Staatseisenb.	1858 und 1859	
Steinbrück-Sissek	17	86	Steinbrück	Gebr. Klein in Wien	1861	
Marburg-Klagenfurt	17	23	Neunkirchen	Nagl & Faikmaier, Wien	1862	
	18	50	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1862	
Klagenfurt-Villach	19	64	dto.	dto.	1863	
Wien-Triest (Reconstruction der Südbahn)	17	75	Bahnhof Wien	dto.	1860	
	17	23	Neunkirchen	Nagl & Faikmaier, Wien	1862	
	14	85	Matzleinsdorf	Prager Eisenindustrie-Gesellschaft	1864	
Agram-Carlstadt	14	85	dto.	dto.	1864	
Oedenburg-Kanizsa	14	85	dto.	dto.	1864	
Innsbruck-Botzen	13	80	Neunkirchen	Marchhart & Comp. in Wien	1866	
	13	70			1867	
	14	60			1867	
Kanizsa-Barcs	14	—	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1868	
Bruck-Leoben	14	—	dto.	dto.	1868	

Schienennägel.

Bahnlinie	Preis per Zoll-Ctr. fl.	kr.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen	12	19	Ofen-Uj-Szöny	Oesterr. Staatseisenb.	1858 bis 1859	
Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	11	91	Pragerhof	Ritter v. Fridau	1858 bis 1859	
Steinbrück-Sissek	12	50	Steinbrück	Gebr. Klein in Wien	1861	
Marburg-Klagenfurt	12	50	Matzleinsdorf	dto.	1862	
Klagenfurt-Villach	13	39	dto.	dto.	1863	
Wien-Triest	12	—	Bahnhof Wien	dto.	1860	
(Reconstruction	12	50	Matzleinsdorf	dto.	1862	
der Südbahn)	11	—	dto.	Prager Eisenindustrie-Gesellschaft	1864	
Agram-Carlstadt	11	—	dto.	dto.	1864	
Oedenburg-Kanizsa	11	—	dto.	dto.	1864	
Innsbruck-Botzen	9	90	Saldenhofen	Gewerk Hohenmauth.	1866	
	10	—			1867	
	11	20			1867	
Kanizsa-Barcs	11	—	Matzleinsdorf	Gebr. Klein in Wien	1868	
Bruck-Leoben	11	—	dto.	dto.	1868	

III. Weichen und Kreuzungen.

Weichen.

Es sind zweierlei Sorten Weichen, welche hier in Betracht kommen.

Bei der ersten Sorte sind die Weichenzungen aus Schienen hergestellt und das Gewicht der Ausrückvorrichtung ist zum Umlegen in horizontalem Sinne eingerichtet.

Bei der zweiten Sorte sind die Weichenzungen aus besonders gewalzten Winkelschienen von Eisen oder Stahl hergestellt, und das Gewicht der Ausrückvorrichtung ist zum Umlegen in verticalem Sinne eingerichtet.

Die erste (ältere) Construction kam auf den Linien Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg zur Anwendung.

Fig. 19 in Tafel IV ist der Grundriss einer einfachen Weiche der älteren Construction. Die Weiche liegt auf einem mit Schraubenbolzen verbundenen Holzroste. Die gusseisernen Schienenstühle und die Ausrückständer sind ebenfalls mit Schraubenbolzen auf dem Holzrost befestigt.

Der gusseiserne Drehschemel Fig. 20 ist durch verlängerte Schienennägel gemeinschaftlich mit den Stockschienen und Weichenzungen auf den Rost festgenagelt. Eine auf den Fuss der Weichenzunge aufgenietete runde Platte *a* sichert die Drehung und ist zugleich ein weiteres Mittel der Befestigung der Weichenzungen, indem diese Platte theilweise unter den Fuss der ausstossenden Schienen geschoben ist.

Fig. 21 zeigt den Durchschnitt durch einen Schienenstuhl, sowie durch die Stockschiene und Weichenzunge; Fig. 22 den Grundriss des Schienenstuhles.

Es ist sowohl aus diesem Durchschnitte, als auch aus den Querschnitten Fig. 23 zu entnehmen, welche grosse Verschwächung der Querschnitt der Schienen erleidet, wenn aus denselben Weichenzungen gebildet werden.

Um dem Missstande, welcher hiedurch entsteht, einigermassen entgegen zu wirken, wird es nöthig die Zungen gegen seitliche Einbiegungen durch Aufnieten von Winkelschienen *a* Fig. 21 und 23 zu schützen. Aber auch dieses Aushilfsmittel ist nur unter, für das Durchfahren von Curven ganz günstigen Verhältnissen der Eisenbahnfahrzeuge genügend.

Ueberall wo kräftige Locomotiven mit mehrtach verkuppelten Triebrädern sich steif in die Curven einlegen, geschieht es, dass sich beim Durchfahren der Curve der Weiche die gekrümmten Weichenzungen durch den Seitendruck der ersten Räder der Locomotive einbiegen, wodurch die Spitzen der Weichenzungen den genauen Anschluss an die Stockschienen verlassen und Entgleisungen herbeigeführt werden, indem die nachfolgenden Räder der Locomotive statt den ersten Rädern in die Curve zu folgen nun in das gerade Geleise der Weichen einlaufen, und im günstigsten Falle nur eine Zerreissung der Weichen bewirken.

Die schwache Weichenzunge ist neben der mangelhaften Reinigung der Weichen der häufigste Grund von Entgleisungen. Wenn daher bei Untersuchungen solcher Unfälle behauptet wird, dass die Weiche vor dem Unfalle in reinem Zustande und richtig gestellt war, so liegt dieser Angabe aus dem ersteren Grunde durchaus nicht in allen Fällen eine Unwahrheit zu Grunde.

Man hat, um dem genannten Uebelstande noch weiter vorzubeugen, auch noch durch besondere Anschlagstifte, welche in der Stockschiene befestigt wurden, der Durchbiegung der schwachen aus Schienen erzeugten Weichenzungen beim Befahren der Curven mit ziemlich gutem Erfolge entgegengewirkt. Das sicherste Mittel bleibt aber immer eine kräftige Weichenzunge mit einem zweckmässigeren Querschnitt, als derselbe durch die Verwendung von Eisenbahnschienen hergestellt werden kann.

Fig. 24 zeigt den Ausrückständer der älteren Weichen. Indem man das Gewicht *a* in horizontalem Sinne dreht, wird die Weiche umgestellt, durch einen Stift, welcher an der Kette *b* hängt, lässt sich das Gewicht fixiren, so dass die Weiche selbstthätig sich wieder auf ein bestimmtes Geleise einstellt, wenn die Weiche durchfahren ist und wenn diese Anordnung einem bestimmten Betriebszwecke entspricht.

Nachdem es sich aber herausstellte, dass mit den Ausrückständern der in Hauptgeleisen liegenden Weichen, Signalscheiben verbunden werden müssen, welche die Stellung der Weichen selbstthätig anzeigen, so wurden diese Weichen durch die in den Fig. 25 und 26 dargestellte Einrichtung ergänzt.

Auf der Zugstange *a* in Fig. 26 wurde das Chanier *b* festgeklemmt und das Gewicht *a* in Fig. 24 wurde um so viel vergrössert, als zur selbstthätigen Bewegung der Signalscheibe und Weiche grössere Kraftäusserung nöthig war.

Diese Einrichtung entspricht ihrem Zwecke ganz gut, lässt sich aber auf andere bessere Weise herstellen, wenn sie nicht, wie im gegenwärtigen Falle, blos eine Ergänzung schon bestehender Weichen bilden muss.

Ausser den eben beschriebenen einfachen Weichen sind auch noch doppelte Weichen mit Zungen aus Eisenbahnschienen angewendet worden.

Fig. 27 zeigt den Grundriss einer doppelten Weiche. Diese Weichen sind nur anzurathen, wo der Platz für die Entwicklung der Geleise mangelt, oder sonstige locale Schwierigkeiten deren Anwendung verlangt. Die Complication mit vier beweglichen Zungen, welche sich nicht gut genug gegen seitliche Einbiegungen schützen lassen, und andere Missstände machen es wünschenswerth, doppelte Weichen, wo immer möglich, von der Verwendung auszuschliessen.

Allen Weichen, deren Zungen aus Eisenschienen hergestellt werden, ist aber neben dem geringen Widerstand der Weichenzungen gegen den seitlichen Druck der Räder noch der Missstand zuzusprechen, dass sie zu fortwährenden Reparaturen Veranlassung geben.

Die Eisenschienen werden bekanntlich mittelst Paquetirung einzelner Stäbe erzeugt, und es kommt schon bei dem unverschwächten Kopfe der Schienen nur zu häufig vor, dass sich die nicht hinlänglich geschweissten, oder zu dünnen Stäbe beim Befahren lostrennen.

In höherem Masse kommt aber diese Lostrennung bei den Weichenzungen vor, deren Kopf, wie die Fig. 19, 23, 27 zeigen, gegen die Spitze zu bis auf einige Linien Breite verschwächt wird. Selbst eine gute Schweissstelle hält hier den Druck der Räder nur kurze Zeit aus und die Folge ist eine fortwährende Reparatur der Zungen. Man suchte sich gegen die rasche Zerstörung dieser Weichenzungen zu helfen, indem man den schwächsten Theil derselben aus einem besonderen Stücke herstellte und dasselbe an ein Schienenstück anschweisste; aber auch dieses kostspielige Verfahren schützt nicht hinlänglich und bringt noch eine weitere bei dem Material, aus welchem meistens die Schienen bestehen, oft sehr mangelhafte Schweissstelle in die Weichenzunge.

Etwas besser wird die Sache, wenn man die Zungen aus Schienen macht, welche aus einem Stahlstück (Bessemerstahl oder Gussstahl) gewalzt wurden.

Aber abgesehen von der Bequemlichkeit, aus der nächsten besten Schiene eine Weichenzunge fabriciren zu können, ist kein haltbarer Grund vorhanden, für die Weichenzunge nicht einen zweckmässigeren Querschnitt zu wählen, als ihn die Eisenbahnschiene bietet, und so mit der Fabrikation aus einem Stücke auch die andern Vortheile der grösseren Steifigkeit gegen seitliche Einbiegungen zu verbinden.

Diese Erwägungen führten zu der zweiten (neuen) Construction.

Fig. 28 in Tafel V zeigt wieder den Grundriss einer einfachen Weiche, der neuen nun seit mehreren Jahren allgemein zur Anwendung gekommenen Construction.

Auch diese Weiche liegt auf einem soliden Holzroste, mit welchem die Schienenstühle und der Ständer durch Schraubenbolzen verbunden sind.

Der Drehschemel *b* in Fig. 29 und 30 ist auch hier nur mit Schienennägel mit dem Holzroste verbunden.

In Fig. 29 ist der Querschnitt *d* der richtige Querschnitt des ganz aus Bessemerstahl gebildeten Walzstückes. Auf dem Fuss des Stückes *d* wird ähnlich wie bei der älteren Construction eine Scheibe *b* genietet, welche auch ähnlich wie bei der älteren Construction mit dem Theile *f* in Fig. 30 unter die anstossenden Schienen reicht, indem sie mit einem entsprechenden Ansatze versehen wird. Die Herstellung dieses Drehcharnieres ist etwas complicirter als bei Schienenzungen und lässt noch Verbesserungen wünschen, obgleich es erfahrungsgemäss seinem Zwecke gut entspricht.

Die Fig. 31, 32, 33, 34 zeigen einige Querschnitte, aus welchen zu entnehmen ist, dass der Fuss der Stockschiene *a* nicht verschwächt wird, sondern dass die Breite des Fusses der Weichenzungen durch deren ganze Länge gleich bleibt.

Um dieses zu erreichen, wird die Winkelschiene, aus welcher die Weichenzunge bearbeitet wird, vor deren Biegung nur auf der Seite *c* (Fig. 31, 32, 33, 34) auf die festgesetzten Querschnitte gehobelt, während die Seite *f* mit Ausnahme des Theiles, welcher unter den Kopf der Stockschiene *a* zu liegen kommt, unberührt bleibt. Nach der Hoblung wird das Stück sodann nach der richtigen Curve gebogen.

Es bleibt durch diese Massregel die Widerstandsfähigkeit der Weichenzunge gegen seitliche Einbiegungen bis zur Spitze möglichst gewahrt, die Arbeit des Abhobelns wird verringert, und das Material wird viel besser ausgenützt, als wenn dasselbe in beinahe werthlose Späne fallen würde.

Eine Zuspitzung dieser Weichenzungen durch Schmiedarbeit oder durch besondere Vorrichtungen beim Walzen, würde das Stück mehr vertheuern als an dem Material erspart werden könnte.

Die Fig. 35 und 36 zeigen den Schnitt und den Grundriss eines Schienenstuhles der Weichen. Die Erhöhung *g* des Stuhles, auf welcher die Weichenzunge gleitet, ist der einzige Theil, welcher nach dem Gusse noch einer Bearbeitung bedarf. Die Erhöhung dieses Theiles über die übrigen Flächen des Schienenstuhles erleichtert die Reinhaltung der Gleitfläche.

Die Stockschiene *a*, Fig. 35, ist am Fusse nur so weit ausgeschnitten, als es der Theil *g*, Fig. 36, erfordert und liegt also mit der ganzen Fussbreite nach links und rechts von dem Stücke *g*, Fig. 36, bei *m m* auf dem Schienenstuhl auf, wodurch die Tragfähigkeit der Stockschiene erhalten und die Arbeit an derselben auf ein kleines Mass reducirt wird. Die Stockschiene wird am besten aus einem Stahlblock erzeugt oder aus mit besonderer Vorsicht behandelten Eisenschienen mit einem Kopfe aus Bessemerstahl.

Was nun die ungleiche Länge der Weichenzungen (Fig. 28) betrifft, so ist diese Einrichtung nur aus Rücksichten auf die Abnützung der Zungenspitze getroffen, indem die Zunge *a*, welche der Curve der Weiche als Leitung dient, gegen ihre Spitze auf zwei Fuss Länge sehr schwach ausfällt, wenn dieselbe bis zu ihrem Tangirungspunkt bei dem Schienenstuhl *b* fortgeführt wird, so zwar, dass sie nicht mehr als wirksame Leitung in die Curve, und noch weniger als Träger der Räder dienen kann und einer raschen Zerstörung durch Zerpressen unterliegt. Die Zunge *a* wird deshalb nur so lange gemacht, als es dem praktischen Zwecke entspricht, wodurch bei *c* allerdings ein kleiner Fehler in der Spurweite entsteht, welcher aber günstig wirkt, indem eine Erweiterung der Spurweite an diesem Punkte ein kleines Abstehen der Zunge *a* von der Stockschiene erlaubt, welches in der Praxis nicht immer ganz vermieden werden kann und durch diese Spurerweiterung unschädlicher wird.

Die Fig. 37, 38, 39 zeigen den von mir construirten Ausrückständer mit der bekannten Bender'schen Signalscheibe.

Das Gewicht *a* stellt durch Umlegen im verticalen Sinne von *b* nach *c* des aus Schmiedeisen bestehenden Segmentes *S* in Fig. 37 die Weiche um. In *b* und *c* lässt sich durch Feststellen des Gewichtshebels durch einen Stift die Stellung der Weiche fixiren. Auf der Achse der Welle des Segmentes ist ein verstellbarer Daumen *d* befestigt, welcher in eine Schleife des verstellbaren Stückes *f* greift.

Durch eine niedere oder höhere Stellung des Stückes *f* lässt sich die Drehung der Scheibe reguliren. Die Bewegung des Segmentes *S* hängt nämlich von dem Hub der Weichenzungen, oder also von der Länge der Verbindungsstangen dieser Weichenzungen ab, welche trotz allen Vorschriften nicht bei allen Weichen ganz genau gleich lang sind.

Diese kleinen Differenzen lassen sich für die richtige Stellung der Signalscheiben durch das Verstellstück *f* verbessern.

Es lässt sich sogar durch dieses einfache Hilfsmittel die Stellung der Signalscheibe für den Fall reguliren, dass dieselbe in Curven eine von der normalen Stellung etwas abweichende Lage einnehmen muss.

Die Stange der Signalscheibe ist cylindrisch und wird, nachdem sie in den Ständer eingestellt ist, mit dem Stellringe *g*, Fig. 37 und 38, festgestellt. Die Construction dieses Ausrückständers und überhaupt der ganzen Weiche bietet grosse Sicherheit.

Fig. 40 zeigt den Ausrückständer ohne Signalvorrichtung, wie solche in Seitenbahnen, deren Weichenstellung nicht signalisirt werden muss, angewendet werden.

Für die Berechnung des Kreisbogens, welcher der gebogenen Weichenzunge zu geben ist, und für die Erfüllung einiger anderen Erfordernisse dienen folgende Betrachtungen:

In Fig. 41 der Tafel V bezeichnet

a b die innere Kante einer gebogenen Weichenzunge,

a c die innere Stockschienenkante,

b die Drehungsachse der Weichenzunge,

b c die Entfernung der inneren Kante der Weichenzunge von der inneren Kante der Stockschiene bei der Drehungsachse, und

a f die grösste Oeffnung der Weichenzunge an der Spitze derselben.

Bei einer theoretisch richtig construirten Weiche soll die Lage der Weichenzunge im geschlossenen Zustande *a b* der Weiche eine solche sein, dass der Kreisbogen *a b* bei *a* von der Stockschiene tangirt wird. Ferner soll im geöffneten Zustande *f b* die Weiche bei der festgesetzten grössten Oeffnung *a f* der Weichenzunge der Zwischenraum zwischen der Weichenzunge und der Stockschiene an keinem Punkte kleiner als bei der Drehungsachse, also nicht kleiner als *b c* sein, was geschehen wird, wenn die zu der Stockschiene parallel gezogene Gerade *d b* den Kreisbogen *f b* bei *b* tangirt, wodurch $d f = b c$ wird.

Zur Berechnung des Kreisbogens der Weichenzunge hat man nun

$$R = \frac{a\,b^2}{2\,b\,c} \text{ und } R' = \frac{a\,b^2}{2\,d\,f}$$

In dem gegebenen Falle hat man die Bedingung:

$$R = R' = \frac{a\,b^2}{2\,b\,c} = \frac{a\,b^2}{2\,d\,f}$$

Erfüllt man diese Bedingung und nimmt man an, dass der kleinste Kreisbogen, welchen die Weichenzunge erhalten darf = 158·055 Meter Radius und die Entfernung $b\,c = 54^{\text{mm.}}$ oder mit Zurechnung der Kopfbreite der Weichenzunge $63^{\text{mm.}}) = 117^{\text{mm.}}$ ist, so erhält man für die grösste Oeffnung der Weichenzunge

$a f = 234^{mm.}$ und für die Länge der Weichenzunge $a b = \sqrt{2 \times 158{\cdot}055 \times 0{\cdot}117} =$ $= 6^{m}{\cdot}079$.

In der Praxis ist es von Werth, dem Kreisbogen der Weichenzunge einen möglichst grossen Halbmesser zu geben und sowohl die Länge als auch den Hub der Weichenzungen möglichst zu verkleinern. Es ist in der Praxis mehr als genügend die Weichenzunge $5^{m}{\cdot}057$ lang zu machen und als grösste Oeffnung derselben 189^{mm} anzunehmen.

Behält man nun das Mass für $b c = 54 + 63 = 117^{mm.}$ bei, so erhält man:

$$R' = \frac{5{\cdot}057 \times 5{\cdot}057}{2\,(0{\cdot}190 - 0{\cdot}117)} = 175^{m}{\cdot}9 \text{ oder rund } R' = 176 \text{ Meter.}$$

Nach diesem Radius werden die Weichenzungen der Südbahn-Gesellschaft gebogen.

Bei diesem, auf praktischen Anschauungen gegründeten Vorgang werden allerdings die für eine theoretisch richtig construirte Weiche aufgestellten Bedingungen nicht ganz erfüllt.

Die genaue Tangirung des Weichenbogens hat aber in der Praxis nicht den Werth, um andere Vortheile bei der Construction der Weichen, z. B. grössere Dauerhaftigkeit, entbehren zu lassen. Aus Rücksichten für die Dauerhaftigkeit der Weichenzungen kann man ohne Anstand die gebogene Weichenzunge noch bis auf die Länge von 4·424 Meter verkürzen.

Die kleinste Entfernung, welche die Weichenzunge von der Stockschiene erhält, bleibt bei den obigen Annahmen immer noch $44{\cdot}2^{mm.}$ gross, was vollständig genügend und jedenfalls vortheilhafter ist, als die Vergrösserung des Hubes der Ausrückvorrichtung, welche entweder zu einer Verlängerung des Hebels des Gewichtes, oder zu einer Vergrösserung des Gewichtes führen müsste, wenn man den Weichenwärter die Arbeit nicht erschweren will.

Bedingungen für die Lieferung von Weichen mit und ohne Signalvorrichtung.

§. 1 und 2

lauten wie bei den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 3.

Form und Dimensionen.

Die Weichen sind nach den, dem Lieferanten von Seite der Gesellschaft übergebenen Zeichnungen untadelhaft herzustellen. Aenderungen während der Ausführung dürfen nur mit ausdrücklicher schriftlicher Ermächtigung der Gesellschaft vorgenommen werden.

§. 4.

Beschreibung des Gegenstandes.

Jede Weiche umfasst folgende Theile:

a) Zwei aus Eisen oder Stahl, je nachdem der Vertrag bestimmt, hergestellte Eisenbahn-Schienen von 5·6 Meter Länge, deren eine die Führung für die Zugstange erhält.

b) Zwei aus Eisen oder Stahl, nach der Form der Zeichnung und je nachdem der Vertrag bestimmt, hergestellte Weichenzungen sammt den aus Schmiedeisen bestehenden Drehungszapfen und Lappen für die Charniere der Zug- und Verbindungsstangen.

c) Vierzehn Zwischensättel und zwei Stosssättel von Gusseisen.

d) Einen gusseisernen Ausrückständer sammt Zugstange und allem Zugehör. — Der Vertrag bestimmt die Anzahl Weichen, deren Ausrückständer die Signalvorrichtung zum selbstthätigen Drehen der Wechsel-Signalscheibe erhalten. Ebenso bestimmt der Vertrag die Anzahl der rechten und linken Weichen, sowie die Stellung des Ausrückständers zur Weiche selbst.

e) Zwei Verbindungsstangen mit gabelförmigen Enden für die Zungenverbindung.

f) Sämmtliche Schrauben, Nieten und Bolzen zur Befestigung der Eisentheile unter sich und mit dem hölzernen Roste; ferner sämmtliche Schrauben zur Verbindung der Hölzer des Rostes selbst.

§. 5.

Anschaffung der Schienen und Schienen-Befestigungsmittel.

Die zur Anfertigung je einer Weiche erforderlichen zwei Eisenbahn-Schienen (§. 4, *a*) werden dem Lieferanten in . . . . . zur Verfügung gestellt, wo er dieselben auf eigene Kosten abzuholen hat.

Der Vertrag bestimmt, ob die Walzstücke, aus welchen die Weichenzungen gebildet werden, dem Werke von der Gesellschaft nach . . . . . geliefert werden, oder ob das Werk dieselben selbst anzuschaffen hat. In beiden Fällen hat aber das Werk die Bearbeitung dieser Walzstücke selbst zu besorgen.

Die Lieferung der erforderlichen Unterlagsplatten, Schienennägel, Laschen und Laschenbolzen, soweit sie in Gestalt und Dimensionen mit denen der Bahngeleise übereinstimmen; endlich die Zusammensetzung der Weichen aus den einzelnen Theilen derselben am Orte der Verwendung übernimmt die Gesellschaft.

§. 6.

Material.

Sämmtliche Materialien müssen von der besten, den Leistungen der einzelnen Theile entsprechenden Qualität sein. Das Gusseisen soll graubrüchig, feinkörnig, das Schmiedeisen zähe und von faserigem, grauen Bruche sein. Die absolute Festigkeit des Schmiedeeisens, welches zur Erzeugung von Zug- und Verbindungsstangen, Schrauben, Nieten oder Bolzen etc. verwendet wird, darf nicht weniger als 750 Centner per 0·1□$^{cm.}$ betragen.

Der für die Zungen zu verwendende Stahl wird probirt, indem man ein beliebiges Stück aussucht, dasselbe in einen Stab ausschmiedet und im rothglühenden Zustande im Wasser abkühlt. Nach dem Abkühlen muss es alle Eigenschaften des Stahls besitzen, das heisst: vollkommen hart sein, und beim Anlassen die Farben zeigen, welche den verschiedenen Härtegraden des Stahles entsprechen.

§. 7.

Bearbeitung.

Der Lieferant hat sich bei Ausführung der Weichen strenge an die Bedingungen und die ihm eingehändigten Pläne zu halten. Alle Gusseisenbestandtheile müssen vollkommen rein und scharf geformt sein und dürfen keine Löcher, Blasen, Risse, Unebenheiten oder andere ihre Festigkeit oder ihr gutes Aussehen beeinträchtigende Mängel besitzen. Sie müssen rein geputzt, von allen Angüssen und Gussnäthen sorgfältig befreit sein. Alle Sorten von gewalztem oder geschmiedetem Eisen müssen auf ihrer ganzen Ausdehnung genau die vorgeschriebenen Dimensionen und Querschnitte besitzen, rein ausgewalzt oder geschmiedet sein und nirgends Risse oder Fehler zeigen.

Alle Löcher, in welchen sich Wellen drehen oder schieben, müssen ausgebohrt oder ausgedreht sein. Diejenigen Flächen, auf welchen die Weichenzungen gleiten, müssen abgehobelt und die Vertiefungen der Stossplatten, auf welchen sich die Weichenzungen drehen, müssen ausgedreht oder ausgefraist sein; alle übrigen Theile, welche aufeinander zu liegen kommen, müssen gut zusammengepasst sein.

Das Schraubensystem ist das reine auf englisches Mass bezogene Whworth'sche. Alle Schrauben, welche zur Verbindung der Eisentheile mit dem Holzroste, oder der Holztheile unter sich verwendet werden, erhalten sechseckige Muttern und viereckige Köpfe. Alle Muttern und Köpfe erhalten eben abgearbeitete Seitenflächen und abgedrehte Auflagflächen, und alle Schraubenköpfe und Muttern derselben Gattung müssen in einen und denselben Schlüssel passen. Die Gewinde müssen rein ausgeschnitten sein und die Muttern müssen passend auf den Gewinden gehen. Die Gewinde sind hinlänglich lang anzuschneiden und die Schraubenenden dürfen nur um ihre Abrundung über die Muttern vorstehen. Eine Abweichung hievon gilt für diejenigen Schrauben, deren Spindeln über dem Kopfe einen Splint erhalten.

§. 8.

Controle der Fabrikation.

Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, die Fabrikation durch einen Bevollmächtigten, welchem der Fabrikant zu jeder Zeit freien Zutritt in seine Werkstätten und vollständige Einsicht in die Fabrikation zu gestatten hat, überwachen zu lassen. Der Fabrikant hat allen Anordnungen und Verfügungen desselben Folge zu leisten.

Die Ausübung der Controle entbindet übrigens den Lieferanten weder ganz, noch theilweise von der Verantwortlichkeit für die vertragsgemässe Ausführung der von ihm übernommenen Gegenstände.

§. 9.

Versendung und Ablieferung.

Die Gegenstände sind von dem Lieferanten auf seine Kosten und Gefahr auf die durch den Vertrag bestimmten Orte abzuliefern. Die kleineren Bestandtheile einer und derselben Weiche müssen je in einer besonderen Kiste verpackt, oder mit starkem Drath gehörig verbunden, abgeliefert werden.

Die bedungenen Lieferungstermine sind genau einzuhalten, widrigenfalls den Lieferanten eine Conventionalstrafe von 30 fl., Dreissig Gulden, für jede nicht rechtzeitig abgelieferte Weiche und für jede Woche der Ueberschreitung des bedungenen Termins trifft.

§. 10.

Uebernahme und Garantie.

Die Uebernahme der Weichen findet an den durch den Vertrag bestimmten Ablieferungsorten statt.

Die Weichen müssen fortlaufend numerirt und alle einzelnen Bestandtheile einer Weiche mit ihrer Nummer und neben derselben die rechten Weichen mit einem *R*, die linken mit einem *L* deutlich mittelst weisser Oelfarbe bezeichnet sein.

Die den Bedingungen nicht entsprechenden Gegenstände werden von der Uebernahme ausgeschlossen, und der Lieferant ist gehalten, dieselben unverzüglich von dem Ablieferungsorte wegzuschaffen und durch neue gute Stücke zu ersetzen.

Der Lieferant leistet Garantie auf sechs Monate, vom Tage der Benützung der Weichen an gerechnet, und hat somit alle Kosten der Auswechslung oder Reparatur von Bestandtheilen, welche während dieser Garantiezeit in Folge schlechter Arbeit, oder in Folge der Verwendung schlechten Materials entstehen, zu tragen.

Diese Kosten werden durch die für die Dauer der Garantiezeit zurückbehaltenen 10%, Zehn Procent, der accordirten Summe gedeckt. Unterlässt der Lieferant nach erhaltener Anzeige von einer nothwendigen Nachlieferung die nöthigen Schritte zum augenblicklichen Ersatz der schadhaften Stücke zu thun, so werden diese Stücke um jeden Preis von der Bauleitung auf Kosten des Lieferanten herbeigeschafft. Letzteres kann auch geschehen, wenn die Auswechslung eine so dringende ist, dass nach dem Ermessen der Verwaltung ohne nachtheiligen Zeitverlust der Ersatz durch den Lieferanten nicht geschehen kann.

Für diejenigen Stücke, welche als Ersatz für schadhafte Stücke nachgeliefert werden, tritt dieselbe Dauer der Garantiezeit ein, wie solche bei der ersten Lieferung bedungen ist.

§. 11.

Preis und Zahlungsmodalitäten.

Die Preise, welche für den Gegenstand der Lieferung bezahlt werden, bestimmt der Vertrag. In diesen Preisen sind alle Gebühren, sie mögen Namen haben, welche sie wollen, oder von irgend einer Seite für den Gegenstand der Lieferung erhoben werden, eingeschlossen. Die Bezahlung erfolgt in Bank-Valuta bei der Gesellschafts-Casse in ..... nach der Uebernahme mit 90%, Neunzig Pro-

cent, der accordirten Summe. Die übrigen 10%, zehn Procent, werden nach Ablauf der Garantiezeit und nach Abzug etwaiger für den Lieferanten innerhalb der Garantiezeit erwachsenen Kosten bezahlt.

§§. 12, 13 und 14

lauten wie bei den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahn-Schienen.

Die Gewichte und die Preise der Weichen zeigen nachstehende Tabellen:

I. Gewicht der Weichen älterer Construction mit Weichenzungen aus Eisenbahn-Schienen. Fig. 19—27.

Zwei Stockschienen	7·00	Centner
Zwei Spitzschienen	4·40	„
Die übrigen Theile	8·60	„
Zusammen	20·00	Centner

II. Gewicht der Weichen neuerer Construction mit Weichenzungen aus besonders gewalztem Winkeleisen, aus Eisen oder Bessemerstahl. Fig. 28–39.

Zwei Stockschienen zu	8·10	Zoll-Centner	
Eine Weichenzunge à 5·06 Meter Länge .	5·49	„	„
„ „ à 4·428 „ „ .	4·99	„	„
Vierzehn Schienenstühle sammt Schrauben zur Befestigung der Stockschienen .	8·69	„	„
Zwei Platten für die Drehzapfen	1·39	„	„
Ein Ausrückständer (ohne Gewicht) . . .	2·05	„	„
Ein Gewicht zum Ausrückständer . . .	0·51	„	„
Eine Zugstange (normal)	0·32	„	„
Zwei Verbindungsstangen	0·30	„	„
53 Schraubenbolzen sammt Muttern . . .	0·77	„	„
Summa	32·61	Zoll-Centner	

Wenn eine rechtseitige Weiche den Ausrückständer links, oder eine linkseitige Weiche diesen Ständer rechts erhalten soll, so ist obigem Gewichte noch 0·45 Centner für die Verlängerung der Zugstange zuzurechnen.

III. Preis-Tabelle der Weichen.

a) Aeltere Construction.

Bahnlinie	Preis per Stück	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahre der Ablieferung	Bemerkung
	fl.				
Pragerhof-Ofen	352·00	Auf den Stationen der ganzen Linie vertheilt.	Stadler in Edlach	1858	Gewöhnliche Eisenb.-Schienen aus Eisen für d. Stockschienen und die Weichenzungen
und Uj-Szöny-	355·20		dto.	1859	
Stuhlweissenburg	356·70		Körösi in Graz	1859	

b) Neuere Construction.

Bahnlinie	Preis per Stück	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahre der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg	455·99	Graz	Gesellschaftliche Werkstätte in Graz	1861	Weichenzungen aus Eisen
Steinbrück-Sissek	500·00	Auf den Stationen der ganzen Linie vertheilt	Körösi in Graz	1862	dto.
Marburg-Klagenfurt	500·00	dto.	dto.	1862	dto.
Klagenfurt-Villach	500·00 450·00	dto.	dto. eigene Werkstätte in Graz	1862 1863	dto.
Wien-Triest	425·50 450·00 450·00	Graz	dto. dto.	1863 1864/65	dto. Weichenzungen aus Stahl- und Eisen und Stockschienen mit Stahlköpfen
Agram-Carlstadt	450·00	dto.	dto.	1864	Weichenzungen aus Bessemerst. u. Stockschienen mit Köpfen aus Bessemerstahl
Oedenburg-Kanizsa	430·00	dto.	dto.	1865	dto.
Innsbruck-Botzen	450·00 425·00 418·00	dto.	dto.	1866 1867	dto. Die Differenz des Preises kommt von dem Preise der Schienen her
Kanizsa-Barcs	418·00	dto.	dto.	1867	dto.
Bruck-Leoben	418·00	dto.	dto.	1867	dto.

In diesen Preisen sind die Anschaffungskosten der Eisenbahn-Schienen enthalten, welche von der Gesellschaft dem Fabrikanten geliefert werden und von demselben ersetzt, resp. von seinem Verdienstbetrage in Abzug gebracht werden.

Bei den Preisen der älteren Construction sind zwei Schienen à 5·693 Meter Länge und zwei Schienen à 5·061 Meter Länge, bei der neueren Construction nur je zwei Schienen à 5·6 Meter Länge bei einer Weiche zu berücksichtigen.

Bei der Wichtigkeit der Weichen für einen guten Oberbau muss stets auf gute Arbeit und ausgezeichnetes Material gesehen werden, und nicht auf die Erreichung der billigsten Preise.

Leider wird die Arbeit an den Weichen sehr häufig vernachlässigt. Die Fabrikanten sind im allgemeinen der Meinung, dass für dieses Geschäft jeder geringere Arbeiter genüge. Es ist deshalb Aufgabe der Eisenbahn-Ingenieure, diesem Schlendrian entgegenzutreten.

Dasselbe gilt auch für die Zusammensetzung der Weichen auf dem Bauplatze, worüber später unter den Vorschriften für das Legen des Oberbaues das Nöthige erscheinen wird.

Kreuzungen.

Die Kreuzungen spielen unter den Unterhaltungskosten des Oberbaues eine nicht unbedeutende Rolle, und wirken auf das ruhige Befahren der Geleise sehr störend ein, wenn sie mangelhaft construirt oder nicht gut unterhalten werden.

Namentlich verursachen die Kreuzungen auch Stösse in horizontaler Richtung, wenn die Curven der Geleise durch die Schnittpunkte der Kreuzungen geführt werden, weil in diesem Falle der Leit- oder Zwangschiene die Aufgabe zufällt, die Spurkränze der Räder gewaltsam von dem Aufsteigen auf die Kreuzungsspitze abzuhalten, was selbst bei einer mässigen Fahrgeschwindigkeit nicht ohne Stoss vor sich geht.

Zur Vermeidung dieses Missstandes ist es nöthig, die Durchschneidungen der Geleise durch gerade Linien zu bilden, welche vor- und rückwärts der Kreuzungsspitze hinlänglich lang (ungefähr 4·74 Meter lang) sind, um den Rädern der Eisenbahnfahrzeuge schon vorher diejenige Bewegungs-Richtung zu ertheilen, welche das gewaltsame Mittel der Zwangschienen ganz entbehren liesse.

Da die Richtung des Ausweichgeleises nur in wenigen Fällen dem Winkel der Kreuzungen entsprechen darf, weil die Entwicklung der Geleiseanlagen dadurch zu viel Raum in Anspruch nehmen würde, so muss am Ende der Kreuzungs-Geraden noch einmal eine Curve eingeschaltet werden, was allerdings den Ausweichbogen, welcher nun durch eine tangential auf beide Curven geführte Gerade unterbrochen ist, unschön für das Auge macht, aber für das ruhige und sichere Befahren der Kreuzungen von grösstem Werthe ist.

In Beziehung auf die Abnützung der Kreuzungen ist zu bemerken, dass bei jeder Kreuzung diese Abnützung an der sogenannten Knieschiene und zwar an jener Stelle beginnt und das grösste Mass erreicht, wo die Unterstützung des die Kreuzung passirenden Rades am kleinsten ist. Je mehr das Rad Boden gewinnt, desto kleiner wird die Abnützung und wird dort am geringsten, wo das Rad wieder durch die ganze Breite der Schiene getragen wird.

Die starke und rasche Abnützung ist unstreitig die Folge der zu kleinen Auflagsfläche beim Uebertritt des Rades von der Kreuzungsspitze auf die Knie-

schiene, und dieser Abnützung leistet selbst das härteste Material bei dem grossen Druck der Räder nicht dauernd genug Widerstand.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes lässt man häufig den Spurkranz der Räder unterstützend wirken, indem man denselben auf sogenannte Kreuzungsschemel auflaufen lässt. Da aber die Höhe der Spurkränze bei dem verschiedenen Abnützungsgrad, welchen die Laufflächen der Räder haben, nicht bei allen Rädern gleich sein kann, so wirken beide Theile, das heisst die Laufflächen und der Spurkranz nur selten zusammen, und es ist durch das angewendete Mittel dem Uebelstand keineswegs genügend abgeholfen. Gründlich abhelfen liesse sich nur durch bewegliche Knieschienen, welche sich an die Kreuzungsspitze anlegen und abwechselnd eine Brücke für das Ueberfahren von der Kreuzungsspitze auf der Knieschiene bildet. Hiefür sprechen auch die von mir mit solchen Kreuzungen gemachten langjährigen Erfahrungen.

Verkleinern lässt sich die Abnützung natürlich durch die Verwendung eines sehr widerstandsfähigen Materials, und auch dadurch, dass man die Abnützung nie so weit kommen lässt, bis die Räder der Fuhrwerke wie schwere Hämmer auf die schwachen Stellen der Kreuzungen wirken. Frühzeitige kleinere Reparatur schützt gegen grosse und rasche Beschädigung der Kreuzungen und verringert die Kosten der Erhaltung.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen kann die Beschreibung der auf den Linien der Südbahn zur Anwendung gekommenen Constructionen kurz gehalten werden.

Fig. 42 in Tafel VI zeigt die älteste Construction, welche, da sie ganz aus gewöhnlichen aus Paqueten erzeugten Eisenschienen hergestellt, auch einer starken Abnützung unterworfen ist.

Das Zwischenstück (Kreuzungsschemel) *a b* Fig. 42 und *c* Fig. 43 war ursprünglich aus Holz mit einem Eisenbeschlag *d* in Fig. 43 hergestellt, wie dieser Querschnitt in Fig. 43 deutlich zeigt. Das Holz sollte eine elastische Unterlage bilden und die Wirkungen der Höhen-Differenzen der Spurkränze einigermassen ausgleichen.

Der Eisenbeleg *d* drückte sich aber sehr bald in diesen Kreuzungsschemel ein und wurde deshalb später durch einen massiven aus Eisen oder Stahl ersetzt.

Ein Uebelstand bei dieser Art Kreuzungen war auch der, dass die Knieschienen aus ganzen Schienen gebildet wurden, wodurch die Auswechslung erschwert und zu viel Abfall entstand.

Die Fig. 44 bis 48 zeigen die Construction einer Kreuzung, welche ganz aus Bessemerstahl hergestellt wird. Die Kreuzungsspitze *a* und der Kreuzungsschemel *b* sind aus einem Stahlstück hergestellt und zum Umdrehen eingerichtet, um diese Theile auf beiden Seiten benützen zu können. In der Kreuzungsspitze ist ein Zapfen *c* in Fig. 44, 45, 48 eingesetzt, um die anschliessenden Schienen bequem befestigen zu können.

Auf der entgegengesetzten Seite der Kreuzung vermittelt das Verbindungsstück *d* in Fig. 44, 45, 46 die Verbindung der anschliessenden Schienen. Die stählernen Knieschienen der Kreuzung erhalten diejenige Länge, die unbedingt erforderlich ist. Dieselben lassen sich leicht auswechseln.

Die Kreuzungsspitze liegt auf zwei Schwellen auf und ist durch eine gemeinschaftliche Schraube mit dem Kreuzungsschemel und der Knieschiene verbunden, und ausserdem noch durch die Platte *f* in Fig. 44, 45, 47 unterstützt, welche nebenbei noch die vier Theile der Kreuzung zusammenhält.

Durch die Herstellung sämmtlicher Theile der Kreuzung aus je einem Stück Stahl entfällt die Abnützung, welche bei der Herstellung der Kreuzungsspitze und der Knieschienen aus gewöhnlichen Schienen in Folge der Abblätterungen der durch Schweissung oft nur mangelhaft verbundenen Stäbe bedingt ist. Eine Härtung der einzelnen Theile der Kreuzung erhöht die Dauerhaftigkeit der Kreuzung und zwar je mehr, je kohlenstoffreicher der verwendete Stahl ist.

Die Kreuzung wird einfach mit Schienennägeln auf die Querschwellen sammt den eisernen Unterlagsplatten aufgenagelt.

Diese Unterlagsplatten können auch ganz entbehrt werden, indem die Kreuzung eine hinlänglich grosse Basis hat und durch die Verbindung ihrer einzelnen Theile unter sich und mit der anschliessenden Schiene den Verschiebungen hinlänglich entgegen gewirkt ist.

Die Fig. 49 bis 53 zeigen eine gusseiserne Kreuzung mit gehärteten Laufflächen (Schalenguss). Eine nähere Beschreibung dieser Construction dürfte nicht nöthig sein. Wenn diese Kreuzungen mit Sachkenntniss gegossen werden, so, dass die Laufflächen tief genug (8$^{mm.}$) hart, und der Uebergang dieser Härte auf den weicheren Theil des Gussstückes allmälig geschieht; wenn ferner durch hinlängliche Erwärmung der Gussformen und durch die richtige Hitze des flüssigen Roheisens die Spannungen in dem Gussstück auf ein möglichst geringes Mass gebracht werden, so sind diese Kreuzungen unzweifelhaft sehr widerstandsfähig und vortheilhaft.

Die Firma „A. Ganz & Comp.“ Eisengiesserei und Maschinenfabrik in Ofen giesst derartige Kreuzungen in sehr guter Qualität.

Eine Garantiezeit von 3 bis 5 Jahren, welche der Lieferant gewöhnlich eingehen muss, um seine Waare zur Anwendung zu bringen, bildet schon einen Hauptgrund der vortheilhaften Anlage, welche diese Schalengusskreuzungen abgeben, indem innerhalb dieser Garantiezeit alle Stücke, welche in Folge regelmässiger Benützung unbrauchbar werden, unentgeltlich von dem Lieferanten ersetzt werden.

Der Minderwerth der unbrauchbar gewordenen Gusseisenkreuzungen gegenüber der Stahlkreuzungen ist bei der Kostenberechnung zu berücksichtigen.

Minder vorzügliche Waare ist unbedingt zu verwerfen, indem die Abnützungen (Ausbröcklungen) an den Kanten des Gussstückes, welche von den Rädern stark in Anspruch genommen werden und Brüche, besonders in der Winterszeit, die grösste Vorsicht bei der Wahl dieser Kreuzungen bedingen.

Diese gusseisernen Kreuzungen (Schalengusskreuzungen) werden mittelst Schraubenbolzen auf die Querschwellen befestigt und so tief in denselben eingelassen, als es die normale Schwellenhöhe erfordert. Die Länge dieser Kreuzungen ist dieselbe wie bei den Stahlkreuzungen und ist dadurch ein Mittel der leichten gegenseitigen Auswechslung geboten.

Was nun die Bedingungen für die Bestellung von Kreuzungen anbelangt, so kann davon abgesehen werden, dieselben hier wörtlich aufzuführen, um Wieder-

holungen zu ersparen. Die Bedingungen haben mit kleinen Aenderungen so zu lauten, wie die für die Bestellung von Weichen.

Eine Detaillirung der zu liefernden Theile ist in dem Vertrage nothwendig.

Bei den Schalengusskreuzungen sind die schon weiter oben besprochenen Erfordernisse unter dem §. 6 jener Bedingungen aufzunehmen und noch beizufügen, dass die gehärteten Flächen weder mit der Feile noch mit dem Meissel angreifbar sein dürfen.

Unter dem §. 7 ist zu bedingen, dass die Kreuzungen deutlich mit dem Zeichen des Winkels und mit der Jahreszahl der Erzeugung zu bezeichnen sind. Diese Zeichen müssen bei den aus Schmiedeisen oder Stahl bestehenden Kreuzungen deutlich eingestempelt und bei den Gusseisenkreuzungen eingegossen sein.

Die Garantiezeit ist für die erstere Sorte sechs Monate, vom Tage der regelmässigen Benützung an gerechnet, und bei den Schalengusskreuzungen mindestens auf drei Jahre von demselben Zeitpunkte an festzustellen.

Fig. 54 zeigt eine Doppel-Kreuzung aus gehärtetem Gusseisen. Dieselbe ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, um den Guss zu erleichtern und die Auswechslung desjenigen Theiles, welcher zuerst schadhaft wird, möglich zu machen, ohne die ganze Kreuzung auswechseln zu müssen.

Die Kupplung der beiden Theile der Doppelkreuzung ist in Fig. 55 ersichtlich dargestellt.

Die Anordnung von rechtwinkligen Bahndurchschneidungen zeigt in der Zusammenstellung mit kleinen Drehscheiben von vier Meter Durchmesser die Fig. 56 und ein Eckstück *a* dieser Durchschneidungen die Fig. 57. Die Bahndurchschneidungen sind aus Schienen von Bessemerstahl zusammengesetzt, es lassen sich dieselben aber auch sehr vortheilhaft aus Gusseisen mit gehärteten Laufflächen herstellen.

Die Gewichte und Preise von einfachen Kreuzungen zeigen nachstehende Tabellen:

I. Gewicht der Kreuzungen aus gewöhnlichen Eisenbahn-Schienen.

2 Schienen à 6·00 Meter Länge . . .	}	10·73 Centner
1 Schiene à 3·80 „ „ (2 × 1·90)	}	
Uebrigen kleinen Bestandtheile . . .		0·30 „
Zusammen		11·03 Centner

Das Gewicht ist ein durchschnittliches für die verschiedenen Kreuzungswinkel.

II. Gewicht der Kreuzungen aus Bessemerstahl.

Eine Kreuzung für den Winkel 4° 54′ (Form. A.) . . 7·40 Zoll-Ctr.
„ „ „ „ „ 5° 25′ (Form. B.) . . 6·86 „ „
„ „ „ „ „ 6° 14′ (Form. C.) wiegt im Detail:

1 Kreuzungsspitze	1·57 Zoll-Ctr.
2 Knieschienen	2·76 „ „
1 Kreuzungsschemel	1·04 „ „
1 Verbindungsstück für die anstossenden Eisenbahn-Schienen (aus Eisen) . . .	0·57 „ „
1 Unterlagsplatte mit 2 Stiften (aus Eisen)	0·24 „ „
Schrauben sammt Muttern	0·30 „ „
Zusammen	6·48 Zoll-Ctr.

III. Gewicht der Kreuzungen aus Gusseisen (Schalenguss-Kreuzungen).

Eine Kreuzung für den Winkel 4° 54′ (Form. A.) . . 11·15 Zoll-Ctr.
„ „ „ „ „ 5° 25′ (Form. B.) . . 10·25 „ „
„ „ „ „ „ 6° 14′ (Form. C.) . . 9·33 „ „

IV. Preistabelle der Kreuzungen.

Bahnlinie	Preis per Stück	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahre der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg	150·00 bis 190·00	Auf die Stationen der Linien vertheilt	Stadler in Edlach Körösi in Graz Gesellsch. Walzwerk in Graz	1858 bis 1861	Der mindere Preis gilt für Kreuzungen mit Holzschemel und der höhere für eine solidere Construct. mit Eisenschemel
Steinbrück-Sissek	178·42	dto.	Körösi in Graz	1862	Kreuzungen von Eisenbahn-Schienen besserer Construct.
Marburg-Klagenfurt	190·18	dto.	dto.	1862	dto.
Klagenfurt-Villach	190·18	dto.	dto.	1862	dto.
Wien-Triest	160·00	Graz	Gesellsch. Walzwerk in Graz	1863 1864	dto.
Agram-Carlstadt	160·00	dto.	dto.	1863	dto.
Oedenburg-Kanizsa	132·50 127·50 136·50	Ofen Kanizsa	Ganz in Ofen	1864 1865	Schalengusskreuzungen, Durchschnittspreise
Innsbruck-Botzen	A 85·00 B 80·00 C 75·00	Graz	Gesellsch. Walzwerk in Graz	1866 1867	Ganz aus Bessemerstahl
Kanizsa-Barcs	A 112·00 B 105·00 C 100·00	Ofen	Ganz in Ofen	1867	Schalengusskreuzungen exclus. der Schraubenbolzen
Bruck-Leoben	A 112·00 B 105·00 C 100·00	dto.	dto.	1867	dto.

Die Preise verstehen sich inclusive der Eisenbahn-Schienen. (Der Preis der Eisenbahn-Schienen hat natürlich auf die aus Schienen bestehenden Kreuzungen Einfluss.)

Eine Doppelkreuzung, wie solche die Fig. 54 zeigt, hat ein Gewicht von 15·12 Centner und kostet loco Ofen fl. 210.

Eine Bahndurchschneidung, Fig. 56 und 57, das heisst eine ganze für ein Geleis dienende Gruppe wiegt 45 Centner und kostet fl. 460 loco Graz.

Die normalen Kreuzungswinkel, welche, wenn nicht besondere locale Verhältnisse es durchaus anders verlangen, zur Vereinfachung der Fabrikation, der Arbeit des Legens und der Auswechslung schadhafter Stücke vorzugsweise zur Anwendung kommen, sind folgende:

Winkel 4^0 54′ bezeichnet mit Form. A.
„ 5^0 25′ „ „ „ B.
„ 6^0 14′ „ „ „ C.

Diese normalen Kreuzungswinkel entsprechen dem Ausweichbogen von 300 Meter, 250 Meter und 200 Meter Radius.

Die Formeln, nach welchen diese drei normalen Kreuzungswinkel und überhaupt alle Kreuzungswinkel berechnet werden, erscheinen in einem besondern Kapitel am Schlusse dieser Arbeit.

IV. Drehscheiben und Schiebebrücken.

Drehscheiben.

Die Durchmesser der Drehscheiben sind folgende:

12·012 Meter Durchmesser zum Drehen von Locomotiven sammt Tender.

6·006 Meter Durchmesser zum Drehen von Locomotiven ohne Tender für kleinere Stationen.

4·109 Meter Durchmesser zum Drehen der vierrädrigen Wagen zur Erleichterung des Verschiebdienstes vorzugsweise in der Nähe der Güterschuppen.

Die Drehscheiben von 12^{m}·012 Durchmesser haben zweierlei Constructionen.

Eine dieser Constructionen zeigt in der Zusammenstellung die Fig. 58, Taf. VII, aus welcher zu entnehmen ist, dass der Drehwagen aus mehreren Trägern zusammengesetzt ist, welcher sich auf einen äussern und auf einen innern Laufkranz und auf einen Drehzapfen stützt.

Die verschiedenen schmiedeisernen Träger sind durch gusseiserne Winkel und Traversen mit einander verbunden.

Die Laufräder und die Triebräder sind aus Gusseisen mit gehärteten Laufflächen, wurden aber bei späteren Anschaffungen durch gusseiserne Räder mit Stahlreifen ersetzt.

Die Laufkränze wurden bei den ersten Lieferungen aus Gusseisen hergestellt und sind später durch Eisenbahn-Schienen ersetzt worden.

Die Aufhängung der Lager für die äusseren Lauf- und Triebräder zeigt die Fig. 59.

Zwei Bügel *a b* aus Rundeisen umfassen die Lager und gehen durch die Flanschen der Träger. Bei *a a* werden sie mittelst Schraubenmuttern festgepresst. Zwischen den Flanschen der Träger sind Büchsen *c c* angebracht, welche die Bügel *a b* umfassen und die Flanschen gegen den Druck der Bügel versteifen.

Die Fig. 60 zeigt einen Querträger in der Ansicht mit den Traversen *b*, und einen Längenträger im Querschnitte. Die Längenträger stossen stumpf an die Querträger an, und werden durch gusseiserne Winkel mit denselben verbunden.

Die Verbindung beider Querträger unter sich geschieht durch gusseiserne Stücke (siehe Fig. 58), welche die Fortsetzung der Längenträger bilden.

Ueber die ganze Länge der so zusammengesetzten Längenträger geht sowohl oben als unten eine schmiedeiserne aus je einem Stück bestehende Flansche *a* von 190$^{mm.}$ Breite.

Fig. 61 zeigt den Drehzapfen, welcher mittelst eines Keiles *a* und dessen Schraube *b*, welche durch den Bügel *c* geht, höher oder niederer gestellt werden kann. Der Drehzapfen ist von Schmiedeisen und unten angestählt und stützt sich auf eine Stahlscheibe, welche in einer durch Stellschrauben zu fixirenden gusseisernen Pfanne *d* liegt. Diese Pfanne liegt in dem mit dem Fundament fest verbundenen Mittelstück *f*.

Fig. 62 ist ein Durchschnitt durch den äussern Fundamentkranz. Der gusseiserne Laufkranz *a* ist in dem Fundamentensteine eingelassen und von Zeit zu Zeit mit einer Steinschraube (siehe Fig. 58) mit dem Fundamente verbunden. Die Fundamentgrube ist mit einem Holzkranz, welcher bei *c* durch einen Eisenwinkel geschützt ist, eingefasst. Die ganze Tiefe der Grube ist nur 455$^{mm.}$

Die Fig. 63 zeigt diese Grube bei der Anwendung von Eisenbahn-Schienen für den Laufkranz *a*.

Die gusseisernen Laufkränze nützen sich so schnell ab, dass sich die Aenderung nach Fig. 63 als nothwendig herausstellte. Es ist nicht nöthig, dass die Quader *b* durchaus von der in der Zeichnung gezeigten Grösse sind; es genügt vielmehr, wenn von Zeit zu Zeit ein grösserer Stein die Verbindung mit dem übrigen Theil des Mauerwerkes vermittelt.

Die Grube ist auf der Höhe von 455$^{mm.}$ mit einem Gefälle gegen einen Ablaufkanal ausgepflastert.

Der Drehscheibenwagen ist zwischen dem Hauptträger mit Holz oder besser mit geripptem Eisenblech (Fig. 58) bedeckt, im Uebrigen offen.

Die ganze Construction dieser Drehscheibe verdankt ihre Entstehung dem Bestreben, die Drehscheibengrube so niedrig als möglich zu machen.

Wenn nun auch, wie auf der Linie Pragerhof-Ofen, hierauf ein gewisser Werth zu legen ist, weil dort bei vielen Stationen das Grundwasser so hoch steht, dass eine tiefere Grube fast immer unter Wasser stehen würde; so ist dieser Grund doch nicht in allen Fällen stichhältig genug, um die Construction der Drehscheiben complicirt und weniger widerstandsfähig zu machen, als es mit einfachen ununterbrochenen Hauptträgern und mit nur einem äusseren Laufkranz geschehen kann. Ausserdem erhalten die Laufräder bei zu niederer Grube einen zu kleinen Durchmesser, nützen sich deshalb bald ab, und erschweren den Gang der Drehscheibe beim Drehen schwerer Locomotiven sammt Tender.

Wo es thunlich ist, die Grube tief genug zu machen, um eine einfache und kräftige Construction der Drehscheibe anwenden zu können, ist eine derartige Construction vorzuziehen, und es sind selbst die Kosten für eine ganze Bedeckung der Grube nicht zu scheuen, besonders nicht in Gegenden, wo reichlich Schnee fällt.

Aus diesen Gründen ist auch die Construction, welche die Fig. 64 bis 69 in Tafel VIII zeigen, überall, wo nicht besondere Gründe dagegen waren, angewendet worden.

Zwei starke Längenträger sind durch einen soliden Mittelzapfen unterstützt und kräftig genug, um es zuzulassen, dass die ganze Last auf den Zapfen gestellt werden kann, soweit es eben das ungleiche Gewicht der Locomotiven und Tender erlaubt, und die nöthige Reibung zur Fortbewegung der Drehscheibe bedingt.

Die Fig. 64 zeigt auch die Seitenconstruction des Trägers der hölzernen Bedeckung. Diese Seitenconstruction ist so leicht als möglich aus aufrecht stehenden Flachstäben, welche durch Winkeleisen versteift sind, hergestellt.

Die vier Tragräder für diese Seitenconstruction sind in gusseisernen Rahmen *a a a a* angebracht, welche gleichzeitig die Construction mit versteifen.

Zwei Getriebe *b b* in Fig. 64 treiben je ein Rad unabhängig von einander. Diese Einrichtung ist der Kupplung der Treibachsen vorzuziehen, weil erstens die Treibräder nicht immer von ganz gleichem Durchmesser bleiben, und zweitens, weil oft ein Rad gleitet und zurück bleibt; beide Fälle verursachen unnöthige Widerstände und erschweren den Gang der Drehscheibe.

Zwischen den beiden Hauptträgern ist die Drehscheibe mit geripptem Eisenblech bedeckt.

Fig. 65 zeigt den Hauptträger *A* der Fig. 64 in der Ansicht und im Querschnitt.

Fig. 66 zeigt den Stirnträger *B* und den Seitenträger *C* der Fig. 64 in der Ansicht und im Querschnitt.

Diese Stirn- und Seitenträger sind mit den Hauptträgern durch gusseiserne Winkel verbunden.

Neben Fig. 64 sind noch die Querschnitte der Träger *D* und *E* skizzirt.

Durch die Stangen *c, c, c* in Fig. 64 ist noch eine weitere Versteifung zum Schutze der richtigen Lage der Achsbüchsen der Lauf- und Triebräder gegeben.

Fig. 67 und 68 zeigen die Anordnung des Drehzapfens.

Der starke gusseiserne Rahmen *a* in Fig. 67 und 68 ist mit den Hauptträgern solid verbunden und dreht sich um das schmiedeiserne Mittelstück *b*, in welchem die Pfanne für den Zapfen liegt.

Der Zapfen *c* wird bei dieser Anordnung weit kürzer, und lässt sich leichter schmieren und leichter höher oder niederer stellen, als bei der Anordnung der Drehscheibe mit niederer Grube.

Das gusseiserne Fundamentstück *d* ist mit vier Schrauben auf dem Mauerwerk befestigt und ausserdem noch mit dem Ansatz *f* in Fig. 67 in das Mauerwerk eingelassen. Dieses Stück kann nicht unmittelbar auf einem aus kleinen Steinen gebildeten Mauerwerk liegen, sondern muss auf einem grossen schweren Quader, welcher gegen die seitliche Verschiebung hinlänglich geschützt ist, befestigt sein. Der Grubenboden ist ausgepflastert und mit Abzugskanälen versehen.

Fig. 69 zeigt einen Querschnitt der Drehscheibengrube mit dem aus Eisenbahn-Schienen bestehenden Laufkranz. Dieser Laufkranz ruht am besten unmittelbar auf den gut abgeebneten Steinen, weil alle Zwischenlagen nicht haltbar sind.

Für den leichten Gang der Drehscheibe ist es vor Allem nöthig, dass dieser Laufkranz genau horizontal auf einem unnachgiebigen Fundamente liegt.

Ausserdem ist es von grösster Wichtigkeit, dass die Lauf- und Treibräder genau radial montirt sind und in dieser Lage festgehalten werden. Jede Ab-

weichung von dieser Lage erschwert den Gang der Drehscheibe und richtet die Räder und die Zapfenlager der Radachsen zu Grunde.

Man erkennt die unrichtige Stellung der Radachsen während dem Gange der Drehscheibe dadurch, dass letztere sich stellenweise sehr schwer und nach einem dumpfen Ton aus der Grube, plötzlich wieder leicht bewegen lässt.

Das Rad war nämlich in Folge der unrichtigen Stellung der Achse so weit von seinem richtigen Wege abgelaufen, bis dasselbe gewaltsam und zwar mit einem Rucke wieder in denselben gedrängt wurde.

Durch die Stellung der Drehscheibe auf den Mittelzapfen und zwar in einer Höhe, dass im unbelasteten Zustande die Drehscheiben-Laufräder auf einer Seite über den Laufkranz sich erheben, wird der Gang der Drehscheibe sehr erleichtert.

Die Gewichte und die Preise der Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser sind folgende:

I. Gewicht einer Drehscheibe nach Construction Fig. 58 bis 63 ohne die auf dem Drehscheibenwagen liegenden Schienen.

a) Mit gusseisernem Laufkranz	282	Zoll-Centner	
b) mit Laufkranz aus Eisenbahn-Schienen	249	„	„
Gewicht eines Laufkranzes aus Schienen sammt Zugehör	25·54	„	„

II. Gewicht einer Drehscheibe von 12·012 Meter Durchmesser nach Construction Fig. 64 bis 69.

Bestandtheile	Gusseisen	Schmied-eisen	Metall	Stahl
	Zoll-Pfund			
2 Hauptträger von Blech und Winkeleisen		10114		
2 Stirnträger „ „ „ „		2055		
4 Consolträger „ „ „ „		2520		
4 schräge Träger 237$^{mm.}$ hoch		760		
Sonstige Seitenconstructionstheile (8 Stück à 158$^{mm.}$ hoch)		1049		
6 Querverbindungen von Winkeleisen . .		1321		
8 Gusswinkel in den Ecken der Stirnträger	1400			
4 Kopfplatten dazu	750			
1 Mittelstück	1850			
1 Deckel dazu	77			
1 Drehzapfen	348			
1 Pfanne für denselben und Spurplatte .	552			3
4 grosse Laufräder	1980			817
4 Achsen derselben		720		
4 grosse Lager für dieselben	480	40	36	
4 kleine „ „ „	400	8	30	
4 kleine Laufräder	960			480

Bestandtheile	Gusseisen	Schmied-eisen	Metall	Stahl
	Zoll-Pfund			
4 Achsen für dieselben		288		
4 grosse Lager für dieselben	160	8	18	
4 kleine „ „ „	100		30	
2 Kegelräder, erste Uebersetzung . . .	600			
2 Kolben dazu	160			
2 Kegelräder, zweite Uebersetzung . . .	260			
2 Kolben dazu	130			
2 Kegelräder, dritte Uebersetzung . . .	120			
2 Kolben dazu	70			
2 Zwischenrollen		560		
4 Lager für dieselben	140	24	36	
2 Lagerstühle für dieselben	240			
2 Gussstücke für die Triebständer . . .	1040			
2 Triebständer	850			
2 senkrechte Wellen		150		
2 Antriebwellen		50		
4 Kurbeln		76		
4 Gussstücke für die Seitenräder . . .	1800			
4 Gusswinkeln für die Seiten-Construction	180			
2 Stellfallenconsolen	85			
2 Stellfallenhebel		60		
2 Stellfallenstühle	65			
gerippter Blechbeleg		1605		
64 schmiedeiserne Platten zur Befestigung der Schienen der Fahrbahn		92		
circa 600 diverse Schrauben		600		
	14800	227·00	1·50	13·00
	389·50 Zoll-Centner			

Zusammenstellung.

Schmiedeisen . . .	227	Zoll-Ctr.
Stahl	13	„ „
Gusseisen	148	„ „
Metall	1·50	„ „
Total-Gewicht .	389·50	Zoll-Ctr.

Dieselbe Drehscheibe aus der Fabrik von Sigl hat gewogen:

Schmiedeisen . . .	223·45	Zoll-Ctr.
Stahl	0·22	„ „
Gusseisen	159·05	„ „
Metall	2·29	„ „
Zusammen .	385·01	Zoll-Ctr.

Hiezu:

1.	Schienen sammt deren Kupplung für die Fahrbahn . . .	17·75 Zoll-Ctr.
2.	Schienen sammt deren Kupplung und Stossplatten für den Laufkranz	26·16 „ „
3.	Schmiedeiserne Platten sammt Schrauben zur Befestigung des Laufkranzes auf das Fundament	0·71 „ „
	Zusammen .	44·62 Zoll-Ctr.

Die Preise der Drehscheiben von 12·012 Meter sind folgende (inclusive Aufstellung):

Bahnlinie	Preis per Stück fl.	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
Pragerhof-Ofen Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	4964	Pragerhof Pettau Kanizsa Uj-Szöny Stuhlweissenb. Ofen	Gebrüder Benkiser in Pforzheim	1859 1860	Die Preise verstehen sich inclus. der gusseisernen Laufkränze. Construction Fig. 58 bis 63.
Steinbrück-Sissek	4500 4850 4500	Wien	Witkowitz	1862	dto.
Marburg-Klagenfurt	4500	dto.	dto.	1862	dto.
Klagenfurt-Villach	4500	dto.	dto.	1863	dto.
Wien-Triest	4800 4800 6000 6340 6510 4500 4500	Wien Vöslau Wr. Neustadt Gloggnitz Mürzzuschlag Wien dto.	Baechle & Comp. Sigl Körösi Sigl Witkowitz	1860 1865 1864 1864 1862 1862	dto. Preise verstehen sich ohne Laufkranz. Constr. Fig. 64—69. Construct. Fig. 58—63. Preis inclus. gusseisern. Laufkranz
Agram-Carlstadt	4500	dto.	dto.	1862	dto.
Oedenburg-Kanizsa	4500	dto.	dto.	1862	dto.
Innsbruck-Botzen	5900 5900 5900 5620 5620	Brixen Brenner Innsbruck Graz dto.	Körösi dto.	1866 1866 1866 1867 1867	Preise verstehen sich ohne Laufkranz. Construction Fig. 64 bis 69. dto.
Bruck-Leoben	6300	Bruck u. Leoben	dto.	1868	Preise verstehen sich ohne Laufkranz und ohne Transport auf d. Eisenbahn aber incl. Aufstellung u. Transport auf der Strasse
Kanizsa-Barcs	6300	Barcs	dto.	1868	

Wo die Ablieferungsorte nicht zugleich die Verwendungsorte sind, wird der Weitertransport auf eigene Rechnung übernommen.

In den Preisen ist die Bedielung der Seitenconstruction (Construction Fig. 64 bis 69) nicht inbegriffen.

Dieselbe kostet per Drehscheibe circa fl. 500. Wenn man eine Drehscheibe Fig. 64 bis 69 ohne die Seitenconstruction, also mit offener Grube anwenden will, so kann dieselbe um wenigstens fl. 1500 billiger geliefert werden und wird in diesem Falle auch an der Bedielung erspart.

Es ist übrigens noch zu bemerken, dass die in der Tabelle enthaltenen Preise der Construction, Fig. 64 bis 69, äusserst billig sind, und dass sie bei Berechnung der Kosten des Oberbaues als Minimum anzunehmen sind.

Die Drehscheibe von 6·00 Meter Durchmesser, welche die Fig. 70, 71 und 72 der Tafel IX darstellen, ist ein Aushilfsmittel für kleinere Stationen, auf welchen sich die Aufstellung von Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser nicht lohnt, wo aber doch hie und da das Bedürfniss eintritt, Locomotiven zu drehen. Man verbindet hier die Nothwendigkeit einer Drehscheibe für Wagenverschiebungen mit dem hie und da eintretenden Dienst für Locomotiven, indem man der Drehscheibe für Wagen einen etwas grösseren Durchmesser und grössere Tragfähigkeit gibt, um die Locomotiven nach Abkupplung des Tenders drehen zu können.

Die Drehscheibe (Fig. 70) ist so einfach als möglich aus zwei schmiedeisernen Trägern construirt, welche stark genug sind, um dieselben mit der ganzen Last auf den Mittelzapfen zu stellen.

Die Laufräder, welche nur die ungleichmässige Belastung der Drehscheibe zu tragen haben, sind so weit als möglich nach auswärts gelegt, um beim Befahren der Drehscheibe durch die Locomotiven eine gute Stütze gegen das Kippen zu bieten, das heisst also, um den beim Einfahren wirkenden Hebelarm der Last in Beziehung auf diese Stützpunkte so klein als möglich zu machen.

Die Fig. 71 zeigt den an die schmiedeisernen Stirnträger angenieteten gusseisernen Lagerkasten mit metallenem Lagerfutter und Schmierbüchse zum Schmieren von unten.

Diese Büchse *a* wird wie bei dem Paget'schen Lager mit in Oel getränkter Wolle gefüllt, und leistet bei gutem Schluss lange Zeit Dienste.

Diese Lager nehmen den grössten Theil der Last auf, so dass die an den Langträgern befestigten zweiten Lager bedeutend schwächer construirt werden konnten.

Es muss aber auch bei diesen Drehscheiben zur Erreichung eines leichten Ganges der Mittelzapfen so regulirt sein, dass selbst bei der Belastung der Drehscheibe letztere ein leichtes Kippen über den Mittelzapfen zulässt.

Fig. 72 zeigt einen Schnitt durch das Fundament der Drehscheibe mit dem gusseisernen Laufkranz.

Auf Stationen, wo diese Drehscheiben häufig benützt werden, kann dieser Laufkranz auch aus Schienen hergestellt werden; da aber der Mittelzapfen den Hauptdruck aushalten soll, so soll auch der Laufkranz und also auch das Laufrad nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Die nachfolgenden zwei Constructionen zeigen Drehscheiben mit Kreuzbahnen, welche nur zum Drehen vierrädriger Wagen bestimmt sind.

Die Fig. 73, 74, 75 zeigen eine Construction mit gusseisernem Fundamententheil und schmiedeisernen Drehscheibenwagen.

Die gusseiserne Fundamentenschale sowohl, als die gusseiserne Umfassungswand sind je aus vier Theilen zusammengesetzt, um den Guss zu erleichtern und grosse Spannungen in denselben zu verhüten.

Der schmiedeiserne Drehscheibenwagen wird durch ein gusseisernes Mittelstück *a*, Fig. 73 und 74, getragen, welches sich auf einen kräftigen Mittelzapfen stützt.

Die Laufräder *b*, Fig. 73 und 74, sind in der Mitte der Kreuzbahnen und so weit als möglich nach aussen gestellt, und zwar aus demselben Grunde wie bei den Drehscheiben (Fig. 70, 71 und 72) von 6·00 Meter Durchmesser.

Dieser Drehscheibenwagen, von welchem Fig. 75 einen Querschnitt der Träger zeigt, ist aus Schmiedeisen hergestellt, um die Stösse beim Ueberfahren dieser Drehscheibe durch Locomotiven und ganzen Wagenzügen gut auszuhalten.

Die Fundamentschale ist mit hinlänglich breiter Basis aus Gusseisen hergestellt und wird nur auf eine Bettung von circa 1 Meter Tiefe ohne jede weitere Fundirung gelegt.

Diese Bettung besteht in der tiefsten Lage aus grobem Schotter, in der mittleren Lage aus mittelfeinem Schotter und in der obersten Lage aus sehr feinem mit Sand gemischten Schotter. Jede dieser Lagen bildet circa den dritten Theil der Gesammthöhe von circa 1 Meter.

Wenn die Bettung von gleichmässigem Widerstand hergestellt wird, so bleiben diese Drehscheiben, ohne irgend eine Nachhilfe nöthig zu machen, unverrückt in derselben Lage, es müsste denn sein, dass die Bettung auf einer Auffüllung liegt, welche noch nicht in die Ruhe gekommen ist. Die Bedeckung dieser Drehscheiben wurde aus Holz hergestellt, eine Bedeckung aus geripptem Eisenblech ist aber zu empfehlen.

Bei den bisher beschriebenen Drehscheiben, mit Ausnahme der Construction Fig. 58 bis 63, ist, wie schon bemerkt, als Princip zur Erreichung eines leichten Ganges der Drehscheiben aufgestellt, dass den grössten Theil der Belastung der Mittelzapfen zu tragen hat; während die Laufräder und deren Laufkranz nur die Differenz in der Belastung der beiden Drehscheibenhälften aufzunehmen hat.

Bei der nächstfolgenden Construction, Fig. 76, 77, 78, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* und 79, ist dagegen eine ziemlich gleichmässige Vertheilung der Last auf den Mittelzapfen und die Laufräder erforderlich. Diese Drehscheiben sind mit Ausnahme der aus Schienen hergestellten Laufkränze, der Radachsen und einiger kleineren Bestandtheile ganz aus Gusseisen construirt.

Sowohl der Drehscheibenwagen in Fig. 76 als das Fundamententheil in Fig. 79 sind aus je einem Stück gegossen.

Jeder dieser beiden Theile ist mit einem Laufkranz versehen, zwischen welchem die Laufräder rollen und durch ihre Achsen *a a*, Fig. 76, und durch Traversen *b b* in einem bestimmten Zwischenraum von einander gehalten werden.

Die Nabe in Fig. 78 *a* und 78 *e* des Fundamenttheiles in Fig. 79 umfasst ein schmiedeiserner Ring, an welchem die Radachsen befestigt sind und welcher sich um die Nabe dreht.

Diese Construction lässt eine leichte Bewegung der Drehscheibe zu, wenn die bewegenden Theile im guten Stande gehalten werden, und wenn die horizontale Lage des Fundamenttheiles gesichert ist. Die ganze Construction ist aber in der Stärke der ausgeführten Drehscheiben nur für die Belastung von Wagen zu empfehlen. Beim Befahren mit schweren Locomotiven sind Brüche zu befürchten, besonders auch aus dem Grunde, weil die etwas zu schmale Auflage des Fundamenttheiles in Fig. 79 eine unverrückbare horizontale Lage auf Schotter nicht sichert, und auch der gusseiserne Drehscheibenwagen den starken Stössen der darüber fahrenden Locomotiven nicht lange den genügenden Widerstand entgegen setzen kann. Diese schädlichen Stösse werden noch stärker, wenn die zur Verminderung derselben bei dem Schnitt der beiden Kreuzbahnen eingelegten Stahlstücke durch die Spurkränze der Räder schon zerstört sind.

Es ist also jedenfalls eine Verstärkung der Construction da zu empfehlen, wo über diese Drehscheiben auch kräftige Locomotiven fahren, und ausserdem ist die Verwendung von vorzüglichem zähen Gusseisen und die möglichste Verhütung von Spannungen in dem Gussstücke auch da nothwendig, wo diese Drehscheiben nur von Wagen befahren werden.

Da auch die gusseisernen Umfassungswände ziemlich schwach construirt sind, so muss darauf gesehen werden, dass dieselben keinen zu grossen und namentlich keinen einseitig wirkenden Druck durch das an dieselben anstossende Schotterbett erleiden, weil sie sonst ihre kreisrunde Form verändern und auf den Drehscheibenwagen hemmend wirken.

Die Drehscheiben sind mit geripptem Eisenblech bedeckt.

Die Gewichte der in den Fig. 70 bis 79 dargestellten Drehscheiben sind folgende:

I. Drehscheibe à 6·00 Meter Durchmesser. Fig. 70 bis 72 (exclusive Laufkränze).

2	Hauptträger aus Blech und Winkeleisen sammt dem gusseisernen Mittelstück und den schmiedeis. Querverbindungen	75·85	Zoll-Cent.
4	gusseiserne Laufräder mit Stahlreifen	12·01	„ „
4	schmiedeiserne abgedrehte Achsen	2·59	„ „
4	grosse Lager für die Laufradachsen . . . . . (die vier kleinen Lager sind an den Trägern befestigt und mit denselben zusammengewogen)	4·24	„ „
1	gusseiserner Zapfendeckel	0·76	„ „
3	gebogene Winkeleisen zum Schutze der Holzumfassung der Fundamentgrube	2·13	„ „
1	Mittelstück von Gusseisen mit dem schmiedeisernen Drehzapfen	6·27	„ „
1	gusseisernes Kopfstück zum Drehzapfen	1·12	„ „
1	schmiedeiserner Drehzapfen mit Stahlplatte	0·35	„ „
	Transport	105·32	Zoll-Cent.

	Transport	105·32	Zoll-Cent.
2	Futterstücke im Umfangskranze für die Stellriegel	0·56	„ „
1	Ausrückhebel	0·45	„ „
2	Beschläge für die hölzernen Drehbäume	0·70	„ „
21	Schrauben zum Umfassungskranz	1·56	„ „
21	gusseiserne Ankerplatten dazu	1·03	„ „
44	Schrauben sammt Keilen	0·56	„ „
40	Schienenplatteln	0·68	„ „
	Zusammen .	110·86	Zoll-Cent.

Ausserdem zur Grubeneinfassung 120 Holzschrauben 95$^{mm.}$ lang und zwei hölzerne Drehbäume.

II. Drehscheibe von 4·100 Meter Durchmesser. Fig. 73 bis 75 (inclusive angegossenem Laufkranz). Fabrikant Martiensen.

	Fundamentstück (4 Segmente)	70·39	Zoll-Cent.
	Umfassungskranz (4 Segmente)	34·23	„ „
	Mittelstück mit Zapfenlager	5.70	„ „
	Gusseisernes Verlängerungsstück als Auflage für die Schienen	5·20	„ „
4	Räder mit Achsen	9·07	„ „
	Drehzapfen mit Druckplatte	1·73	„ „
	Schmiedeisernes Kreuzstück (Träger mit gusseisernem Mittelstück und den mittleren Flachschienen)	51·03	„ „
8	Stück Laufschienen (exclus. der mittleren)	4·65	„ „
12	Stück Winkeleisen für die Bedielung	0·89	„ „
8	Lager für die Radachsen	4·76	„ „
2	Stellfallen mit gusseisernen Ständern	0·89	„ „
4	Stellfallenstühle	0·76	„ „
	Verschiedene Schraubenbolzen	3·36	„ „
	Blechdeckel mit Ring	0·41	„ „
	Blechbeilagen etc.	0·65	„ „
	Zusammen	193·72	Zoll-Cent.

Dieselbe Drehscheibe geliefert vom Fabrikanten Sigl:

	Gusseisernes Fundamentstück, Umfassungskranz u. Mittelstück	94·08	Zoll-Cent.
	Schmiedeisernes Kreuzstück (Träger) von Blech und Winkeleisen mit Kreuzstück aus Gusseisen, mittlere Laufschienen und 8 Lagern	62·38	„ „
4	Räder mit Stahlbandagen und Achsen	10·19	„ „
	Schrauben, Gussconsolen, Pfanne, Mittelzapfen etc.	15·01	„ „
	Metall-Lager (12 Stück)	0·50	„ „
	Zusammen	182·16	Zoll-Cent.

Die Differenz der beiden Gewichte liegt in den grossen Gussstücken, welche bei Martiensen etwas stärker als die Zeichnung zeigt ausgefallen sind. Es ist gut bei Kostenberechnungen das grössere Gewicht anzunehmen, besonders bei weniger guten Eisengiessereien.

III. Drehscheibe von 4·100 Meter Durchmesser (Fig. 76 bis 79).

1	Drehscheibenwagen	43·54	Zoll-Cent.	Gusseisen
1	Fundamenttheil	30·08	„ „	
	Umfassungskranz (6 Segmente)	27·60	„ „	
	Laufräder (10 Stücke)	3·14	„ „	
	Verbindungsstücke der Laufräderachsen (10 Stücke)	3·82	„ „	
	Deckstück für den Zapfen	0·22	„ „	
	Drehzapfen	0·82	„ „	
	Aufhängbolzen für den Drehzapfen (4 Stück)	0·22	„ „	
	Zapfenlager aus Stahl (2 Stück)	0·04	„ „	
	Kreuzstück für den Zapfen nebst 10 Bolzen	0·18	„ „	
	Laufräderwellen (10 Stück)	3·00	„ „	
	Sperfallen nebst Lager und Bolzen	0·52	„ „	
	Fahrbahn (4 rechtwinklicht zusammengesetzte Stücke)	5·36	„ „	
	Schraubenbolzen zur Befestigung dieser Fahrbahn	0·57	„ „	
	Kreuze aus Schmiedeisen an den Kreuzbahnen (4 Stück)	0·30	„ „	
	Schraubenbolzen zur Befestigung dieser Kreuze	0·08	„ „	
2	Laufkränze aus Schienen	15·68	„ „	
	Schraubenbolzen zur Befestigung der Laufkränze	0·68	„ „	
	Bedielung aus Eisenblech	13·00	„ „	
	Schraubenbolzen zur Befestigung des Bodens	0·06	„ „	
50	Verbindungsschrauben	0·42	„ „	
	Zusammen	149·34	Zoll-Cent.	

In diesem Gewichte sind einige Verstärkungen gegenüber der ursprünglichen Construction enthalten. Diese Verstärkungen sind aber auch schon in den betreffenden Fig. 76 bis 79 berücksichtigt.

Die Preise dieser Drehscheiben sind in umstehender Tabelle enthalten:

Preis-Tabelle der Drehscheiben von 6·00 und 4·100 Met. Durchmesser. (Die Bedielung ist bei den Drehscheiben von 6·00 Meter u. 4·100 Meter in den Preisen nicht inbegriffen.)

Bahnlinie	Durchmesser der Drehscheibe	Preis per Stück	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
	Meter	fl.				
Pragerhof-Ofen	6·00	2600	Czakathurn und Boglar	Benkiser	$18\frac{5}{6}\frac{9}{0}$	Preis incl. Aufstell.
Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	4·100	2790	Wien	H.D.Schmid	1861	Preis incl. Aufstell. und ohne Transport
Steinbrück-Sissek	6·00	2226	Sissek	J. Körösi	1862	Preis incl. Transport und Aufstellung
	4·100	2350	Wien	G. Sigl	1863	Preis excl. Transport und Aufstellung
Marburg-Klagenfurt	6·00	2052	Marburg und Unt.-Drauburg	J. Körösi	1862	Preis incl. Transport u. Aufstellung
	4·100	2400	Marburg	Th. Martins.	1862	„ „
	4·100	2350	Wien	G. Sigl	1863	„ excl.
	4·100	1650	dto.	Witkowitz	1864	„ „ Fig. 76—79.
Klagenfurt-Villach	4·100	2350	Wien	G. Sigl	1864	Preis excl. Transport und Aufstellung
	4·100	2400	Villach	Th. Martins.	1862	Preis incl. Transport und Aufstellung
Wien-Triest	4·100	2400	Cilli u. Gloggnitz	dto.	1862	Preis incl. Transport u. Aufstellung
	4·100	2350	Wien	G. Sigl	1863	„ excl. „ „
	4·100	1650	dto.	Witkowitz	1864	„ „ Fig. 76—79
	4·100	1666	Graz	J. Körösi	1864	„ „
Agram-Karlstadt	4·100	1666	Graz	dto.	1865	Preis excl. Transport und Aufstellung Fig. 76—79.
Oedenburg-Kanizsa	6·00	1845	Molnari	dto.	1865	Preis incl. Transport und Aufstellung ohne Laufkranz
	4·100	1666	Graz		1864	Preis excl. Transport und Aufstellung
Innsbruck-Botzen	4·100	1395	Graz	dto.	1867	Preis excl. Transport und Aufstellung und ohne Lieferung der Schienen zu d. Laufkränzen. Fig. 76—79
Bruck-Leoben	4·100	1580	Graz	dto.	1868	dto.
Kanizsa-Barcs	4·100	1580	Graz	dto.	1868	dto.

NB. Ausser den obigen Preisen für Lieferung von Drehscheiben kommen noch folgende Preise zu bezahlen:

1. Für die Blechbedeckung einer Drehscheibe von 6·00 Meter Durchmesser innerhalb des Geleises . . . . . fl. 200·—
2. Für die Holzbedielung einer Drehscheibe von 4·100 Met. Durchmesser „ 50·—
3. Montirung und Versetzung einer Drehscheibe von 4·100 Meter Durchmesser (Fig. 76—79) . . . . . „ 50·—

Schiebebrücken.

Die Schiebebrücken, welche auf den verschiedenen Linien angewendet wurden, sind zweierlei Sorten:

Erstens solche für die Fortbewegung von Locomotiven sammt Tender und der achträdrigen Personenwagen und

Zweitens solche, welche nur zum Fortbewegen von unbelasteten vierrädrigen Personenwagen dienen.

Die erste Sorte zeigen die Fig. 80 bis 87 in Tafel X.

Fig. 80 stellt einen Horizontalschnitt und die Draufsicht des Schiebebrückenwagens von 12·012 Meter Länge dar. Man sieht aus dieser Zeichnung, dass die Construction ähnlich der Construction der Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser (Fig. 58 bis 63) gehalten ist. Vier Längenträger *a, a* . . . . werden durch gusseiserne Theile *b b* . . . . mit den sechs Querträgern *c, c, c* . . . . verbunden und an beiden Enden sowie in der Mitte durch Laufräder und Treibräder getragen.

Die Treibräder *f f* werden durch ein gemeinschaftliches Treibwerk getrieben, und sind also miteinander gekuppelt. Diese Anordnung ist sowohl bei dieser als bei allen ähnlichen Constructionen eine der Hauptursachen, dass die Schiebebrücken nicht geradlinig sich fortbewegen, sondern entweder nach rechts oder nach links laufen, und deren Räder seitlich an die Laufbahnen anpressen, so dass die anstossenden Geleise nicht immer mit dem Geleise der Schiebebrücke zusammenfallen und dass die Schiebebrücken stellenweise nur sehr schwer zu bewegen sind.

Es ist nämlich nicht zu vermeiden, dass bei der ungleichmässigen Belastung des Schiebebrückenwagens durch Locomotiven sammt Tender und bei dem wechselnden Adhäsionsgrad der Laufbahnen, entweder das eine, oder das andere Treibrad, wenn auch nur unmerklich gleitet, wodurch dieser Theil der Schiebebrücke gegen den andern Theil zurückbleibt. Dieses wechselseitige Gleiten verursacht, trotz ganz gleichen Durchmessern der Räder und richtiger Stellung der Radachsen, das Abweichen von der geradlinigen Richtung, und zwar abwechselnd nach links oder rechts. Es ist ferner nicht zu verkennen, dass beim Kuppeln von zwei auf der äussern Laufbahn sich bewegenden Treibräder die letzteren von durch-

aus gleichem Durchmesser sein müssen und bleiben müssen, wenn die geradlinige Bewegung nicht gestört werden soll.

Aus diesem Grunde wurde bei dieser Construction aufgegeben, die äusseren Räder zu Treibrädern zu machen und dieselben zu kuppeln, und es wurden wie Fig. 81 zeigt, die mittlern Räder als Treibräder verwendet, und jedes mit einem besonderen Treibwerk versehen. Bei den bestehenden Schiebbrücken wurden, nach Fig. 80 die Achsen bei *y* abgeschnitten und ein zweites Treibwerk nachträglich angebracht. Die äussern Räder wurden nur als Laufräder verwendet, und haben, wenn die Laufschienen so gestaltet sind, wie in dem Fundamentsquerschnitt Fig. 82 gezeigt ist, keine Spurkränze, indem der Schutz gegen seitliche Verschiebungen an den Laufschienen selbst angebracht ist. Die gusseisernen Laufschienen wurden nach dieser Form gewählt, um den Boden der Fundamentsgrube so eben als möglich herstellen zu können.

Wenn die Laufschienen aus gewöhnlichen Schienen hergestellt werden, wie aus dem Querschnitt des Fundaments der Fig. 83 ersichtlich ist, so erhalten die äussern Laufräder der Schiebebrücken, Spurkränze. Diese Anordnung ist der ersteren entschieden vorzuziehen.

Die Fig. 84 und 85 zeigen für den einen und den anderen Fall die mittleren Laufschienen.

In dem ersteren Falle erhalten die Treibräder keinen Spurkranz und in dem zweiten Falle können dieselben zwei Spurkränze erhalten, oder auch ohne Spurkranz angewendet werden.

Aus Fig. 86 ist die Aufhängung der Achsenlager *a*, die Aufstellung des Triebwerkes *b* und die Stellfalle *c* zu entnehmen. Das Treibwerk selbst zeigt Fig. 87 und 87 *a*, dasselbe ist geeignet beim Bewegen der unbelasteten Schiebebrücke einen schnelleren Gang als beim Bewegen der belasteten Schiebebrücke durch Verschieben der Achse *a* zu erzielen. Von derselben Construction sind auch Schiebebrücken von 8·851 Meter Länge für Werkstättenzwecke zur Ausführung gelangt.

Ferner ist eine Sorte Schiebebrücken von 3·951 Meter Länge ganz aus Schienen construirt für vierrädrige Wagen zur Ausführung gelangt.

Die Fig. 88, 89 und 90 zeigen die Construction einer Schiebebrücke für unbelastete vierrädrige Personenwagen. Diese Schiebebrücke erfordert keine Grube und erweiset sich von den zahlreichen zu diesem Zwecke construirten Schiebebrücken noch am besten. Die Construction ist unter dem Namen Dunn'sche Schiebebrücke bekannt.

Auf den beweglichen Klappen *a*, *a*, Fig. 88 und 89, welche durch die Federn *b*, *b* . . . . . über dem Niveau der Schienen gehalten werden, wird der Wagen auf die Höhe der Fahrbahn der Schiebebrücke gebracht. Die Laufräder der Schiebebrücke *c*, *c* . . . ., Fig. 88 und 90, sind so gestellt, dass sie sich gegenseitig unterstützen, wenn sie über die für die Spurkränze der Eisenbahnräder nöthigen Einschnitte der Querbahnen laufen. Diese Laufräder dürfen keinen grösseren Durchmesser haben, als es die niedersten Theile der Wagen — die Bremstheile — erlauben. Dieser kleine Durchmesser der Laufräder erschwert die Beweglichkeit bei einer irgend erheblichen Belastung. Beladene Wagen lassen

sich deshalb nur sehr schwer mittelst dieser Schiebebrücken verschieben, und es ist zu empfehlen auf eine Verschiebung beladener Wagen mittelst Schiebebrücken ohne Grube (ohne versenktes Geleise) ganz zu verzichten.

Es ist überhaupt rathsam Schiebebrücken jeder Art nur dort anzuwenden, wo grosse Vortheile, zum Beispiel bei dem Werkstättendienst gegenüber der Anwendung von Drehscheiben nachgewiesen werden können.

Die Gruben der Schiebebrücken bleiben immer für den Verkehr auf den Bahnhöfen ein Missstand, weil es nicht möglich ist, dieselben auf praktische Weise zu decken und alle Verschieb-Vorrichtungen der Bedeckung für einen praktischen Eisenbahndienst nichts taugen und höchstens unter ganz besondern Verhältnissen angewendet werden sollen. Die Fundamente und die Laufbahnen der Grube sind ausserdem sehr kostspielig, wenn sie gut hergestellt werden, was für die leichte Bewegung der Schiebebrücken nöthig ist.

Die Schiebebrücken ohne Gruben endlich dienen nur zu einem beschränkten Zwecke und bleiben häufig unbenützt.

Gewichts-Verzeichniss der Schiebebrücken.

	Schiebebrücken von 12·012 Meter Länge Fig. 80—87.	Schiebebrückn von 8·851 Meter Länge ohne Zeichnung ähnlich wie Fig. 80—87.
Doppelträger . . .	73·81 Zoll-Cent.	70·58 Zoll-Cent.
Längenträger . . .	39·31 „ „	23·07 „ „
Gussverbindungen . .	11·21 „ „	5·45 „ „
7 Rollen	25·76 „ „	25·00 „ „
Gusswinkel . . .	9·00 „ „	9·00 „ „
Vorgelege	7·20 „ „	7·00 „ „
Wellen	8·62 „ „	6·01 „ „
Blech	16·80 „ „	11·20 „ „
Lager, Schrauben u. Nieten	20·74 „ „	14·20 „ „
Zusammen	212·44 Zoll-Cent.	171·51 Zoll-Cent.

Eine Schiebebrücke von 3·951 Meter Länge aus Schienen construirt (ohne Zeichnung) wiegt 25·00 Zoll-Cent.

Eine Schiebebrücke Fig. 88 bis 90 Construction für Personenwagen wiegt 31·50 Zoll-Cent.

Preis-Verzeichniss von Schiebebrücken

von 12·012 Meter . . . . . Fig. 80—87.
„ 8·851 „ ähnliche Construction . . . . „ 80—87.
„ 3·951 „ ganz aus Bahnschienen construirt (ohne Zeichnung) ohne versenktes Geleise . „ 88—90.

Bahnlinie	Länge des Wagens der Schiebebr.	Preis per Stück	Ablieferungs-Ort	Lieferant	Jahr der Ablieferung	Bemerkung
	Meter	fl.				
Pragerhof-Ofen		3810	Stuhlweissenburg	Benkiser	1859	Preis incl. Aufstellung und Transport
Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	12·012	4250	Pettau-Kanizsa-Ofen Stuhlweissenburg	H.D.Schmid	1861	
Marburg-Klagenfurt	12·012	4250	Marburg	H.D.Schmid	1862	Preis incl. Aufstell. und Transport
	8·851	3670	dto.	dto.	1862	dto.
	3·951	650	dto.	J. Körösi	1864	dto.
	3·951	950	dto.	H.D.Schmid	1862	dto. mit Winkeleisen und Schrauben zur Einfassung der 300′ langen Grube
Klagenfurt-Villach	3·951	594	Graz	gesellsch. Werkstätte in Graz	1863	ohne Transport und Aufstellung
Wien-Triest	3·951	594	Graz	dto.	1863	
	3·951	1085	Triest	J. Körösi		
	Dun'sche Construct.	450	Wien	Werkstätte Wien	1863 bis 1867	Preis excl. Transport und Aufstellung
Innsbruck-Botzen	3·951 Dun'sche Construct.	450	Wien	Werkstätte Wien	1867	Preis excl. Transport und Aufstellung

Die Fabrikations- und Lieferungsbedingungen für Drehscheiben und Schiebebrücken, unter welchen die gegebenen Preise erreicht wurden, sind nachfolgend zusammengestellt. Dieselben werden übrigens nicht allein diesem Gegenstande, sondern auch noch anderen mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen mit den diesen Gegenständen entsprechenden Ergänzungen zu Grunde gelegt.

Bedingungen für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken.

§. 1.

Wie bei den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 2.

Wie bei den Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahnschienen.

§. 3.

Construction und Dimensionen.

Die den Vertrag bildenden Gegenstände sind nach den, dem Lieferanten von Seiten der Gesellschaft übergebenen Plänen und sonstigen Beilagen untadelhaft herzustellen.

Der Lieferant übernimmt durch die Annahme der Bestellung zugleich die Verantwortlichkeit für die Construction in dem Sinne, dass er für die Dimensionen der einzelnen Maschinentheile einsteht, wenn er nicht schon vor Abschluss des Vertrages schriftlich erklärt hat, dass er für gewisse Dimensionen keine Verantwortlichkeit übernehmen könne.

Vorschläge zu Abweichungen von den vorgeschriebenen Constructionen und Dimensionen sind von dem Lieferanten schriftlich der Direction vorzulegen, und können nur mit deren ausdrücklicher, schriftlicher Ermächtigung vorgenommen werden. Bei eigenmächtigen Aenderungen steht der Gesellschaft das Recht zu, die Uebernahme der betreffenden Gegenstände zu verweigern.

§. 4.

Material.

Sämmtliche zu verwendende Materialien müssen von der besten, den Leistungen der einzelnen Theile entsprechenden Qualität sein.

Das Gusseisen muss von grauem, feinkörnigem und gleichartigem Bruche sein, und mit Meissel und Feile leicht bearbeitet werden können. Seine absolute Festigkeit darf nicht weniger wie 258 Zoll-Centner per $0{\cdot}1\square^{cm.}$ betragen.

Der Schalenguss muss eine glatte und so harte Oberfläche besitzen, dass er weder durch Feile noch Meissel angegriffen wird. Der Bruch des Schalengusses darf keine scharf gezeichnete Grenze zwischen dem hart gewordenen (zu Stahl gewordenen) Theil und dem weichen Theil des Gusseisens zeigen. Der Uebergang muss vielmehr nach und nach geschehen, indem die harten beim Bruche glänzenden Stellen zackenartig in den beim Bruche grau erscheinenden weicheren Theile eingreifen und unmerklich in die graue Farbe verlaufen.

Das Schmiedeisen muss von sehnigem Gefüge und im kalten wie im warmen Zustande hämmerbar sein. Die absolute Festigkeit der Bleche, Flachschienen, Winkeleisen und so weiter darf nicht weniger als 784 Zoll-Centner, diejenige des

Schmiedeisens, welches zur Erzeugung von Maschinentheilen, Schrauben u. dergl. verwendet wird, darf nicht weniger als 840 Zoll-Centner per 0·1□$^{cm.}$ Querschnitt betragen.

Der verwendete Stahl muss, wenn er im rothglühenden Zustande abgekühlt wird glashart sein, so dass er weder durch Feile noch Meissel angegriffen wird, auch muss er alle sonstigen Eigenschaften eines guten Stahles zeigen.

Das Messing zu Lagerschalen muss eine Mischung von 83% Kupfer und 17% Zinn sein; das Weissmetall, wenn solches nach dem Vertrage angewendet werden darf, eine Mischung von 6% Kupfer, 12% Antimon und 82% Zinn.

Zum Anstrich muss Oelfarbe verwendet werden.

Dieselbe besteht aus:

a) Leinöl, welches zur Beförderung des Trocknens dem Gewichte nach mit 3% Bleiglätte abgekocht wird,

b) den Farbmaterialien.

§. 5.

Bearbeitung.

Alle Gussbestandtheile müssen vollkommen rein und scharf gegossen sein, und dürfen keine Löcher, Blasen, Risse, Unebenheiten oder andere ihre Festigkeit oder ihr gutes Aussehen beeinträchtigende Mängel besitzen. Sie müssen rein geputzt und mit Meissel und Feile von allen Angüssen und Gussnäthen befreit sein.

Alle Sorten von gewalztem und geschmiedetem Eisen müssen auf ihre ganze Ausdehnung genau die vorgeschriebenen Dimensionen und Querschnitte besitzen, rein ausgewalzt oder geschmiedet sein, und nirgends Risse, unganze Stellen oder sonstige Fehler zeigen.

Nieten und Schraubenlöcher sollen nicht gelocht, sondern gebohrt, und vor der Vernietung oder Verschraubung soweit ausgerieben sein, dass Nieten und Schrauben genau passen. Die Nietung geschieht im weissglühenden Zustande der Nieten, und muss dieselbe eine vollkommen dichte Verbindung herstellen. Nieten, welche im kalten Zustande eine Lockerung zeigen, müssen beseitigt und durch passende ersetzt werden.

Alle Flächen, die sich auf einander reiben, in einander drehen oder sich sonst irgend wie aneinander bewegen, müssen entweder abgehobelt oder ausgedreht, oder sonst irgend wie ganz sauber bearbeitet sein, damit keine unnöthige Reibung und Abnützung der Flächen entsteht. Alle solche Theile müssen auch mit zweckentsprechenden und gegen Schmutz und Staub geschützten Schmiervorrichtungen versehen sein.

Alle Räder, Zahnräder oder sonstige auf Wellen, Axen u. dergl. befestigte Gegenstände müssen fest aufgekeilt und genau centrirt sein, wenn die Construction nicht ausdrücklich etwas anderes vorschreibt.

Die Bandagen auf den Treib- und Laufrädern sind aus Stahl und müssen warm auf die gusseisernen Radkörper aufgezogen werden, nachdem vorher die betreffenden Flächen etwas concav ausgedreht worden sind. Das Befestigen der Bandagen durch Verschraubung oder Vernietung ist nicht gestattet.

Bei Laufrädern ist besonders darauf zu sehen, dass dieselben kreisrund sind und genau die vorgeschriebenen Dimensionen haben.

Zahnräder müssen ohne Geräusch und auf das Genaueste in einander greifen.

Die Schrauben sind nach dem Withworth'schen Systeme anzufertigen.

Köpfe und Muttern der Schrauben sind, wenn nicht ausdrücklich etwas anderes vorgeschrieben wird, sechseckig und mit eben gearbeiteten Seitenflächen und abgedrehten Auflagsflächen herzustellen, und alle Muttern und Schraubenköpfe derselben Gattung müssen in einen und denselben Schraubenschlüssel passen. Die Gewinde müssen rein ausgeschnitten sein, und die Muttern so leicht und passend auf die Gewinde gehen, dass sie mit einer Hand umgedreht werden können, ohne einen unnöthigen Spielraum zwischen dem Gewinde des Bolzens und der Mutter zuzulassen.

Die Gewinde sind hinlänglich lang an den Bolzen anzuschneiden, und dürfen nur um ihre Abrundung über die Muttern vorstehen.

Ueberhaupt muss die ganze Herstellung der den Vertrag umfassenden Gegenstände allen Anforderungen genügen, welche man an die Arbeiten der solidesten Fabriken stellen kann.

Die Vertragsgegenstände müssen dreimal mit Oelfarbe angestrichen werden. Es darf jedoch der folgende Anstrich nicht früher vorgenommen werden, ehe der vorhergegangene vollkommen getrocknet ist. Ehe mit dem Anstrich begonnen wird, müssen die anzustreichenden Flächen von allen Unreinheiten befreit und gut abgetrocknet werden. Die Eisenbestandtheile erhalten einen Grundanstrich von Meninge oder Zinkgrau, und zwar vor der Zusammensetzung und Aufstellung, damit auch alle Berührungsflächen und solche Theile, denen später nicht mehr beizukommen ist, einen Anstrich erhalten.

Zum zweiten und dritten Anstrich wird eine aus reinem Bleiweiss mit etwas schwarz gemischte, lichtgraue oder auch dem Gegenstande angemessen, eine dunkelgrüne oder ganz schwarze Farbe benützt. Der letzte Anstrich darf erst nach vollendeter Montirung und Aufstellung vorgenommen werden.

Zu Anstreicherarbeiten unter freiem Himmel muss anhaltend trockene Witterung abgewartet werden.

Wird mit dem dritten Anstrich keine vollständige Deckung des anzustreichenden Gegenstandes erreicht, so kann der Lieferant, ohne hiefür eine Entschädigung beanspruchen zu können, zu einem vierten Anstrich verhalten werden.

§. 6.

Controle der Fabrikation.

Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, die Ausführung der Arbeiten in dem Etablissement des Lieferanten durch einen Bevollmächtigten überwachen zu lassen, und der Lieferant macht sich verbindlich, demselben jede Beihilfe zur Erreichung seines Zweckes unentgeltlich zu leisten, sowie auch nach vollendeter

Zusammenstellung des Vertragsgegenstandes in der Fabrik die Anzeige hiervon an die Gesellschaft zu machen, damit diese ihren Bevollmächtigten zur Prüfung dahin absende.

Die Ausübung dieser Controle entbindet übrigens den Lieferanten weder ganz noch theilweise von der Verantwortlichkeit für die vertragsgemässe Ausführung der von ihm übernommenen Gegenstände.

§. 7.

Ablieferung und Aufstellung.

Die Vertragsgegenstände sind von dem Lieferanten auf seine Kosten und Gefahr an den im Vertrage bestimmten Orten abzuliefern.

Alle Theile der Vertragsgegenstände, welche Behuf des Transportes auseinander genommen werden müssen, sind durch eingeschlagene Buchstaben und Ziffern zusammenzuzeichnen, und alle Theile und Kisten, welche zu einem und demselben Gegenstande gehören, sind ausserdem mit einem und demselben Zeichen an jedem Colli zu versehen.

Sämmtliche bearbeitete Theile sind gegen Rost oder sonstige Beschädigung hinlänglich zu schützen.

Ferner ist bei Versendung jeder Partie ein detailirtes Verzeichniss der Colli und des Inhaltes mit Angabe des Nettogewichtes der einzelnen Bestandtheile in Zoll-Centnern ausgedrückt, sowohl der Gesellschaft, als auch dem Uebernahms-Beamten am Ablieferungsorte zu übergeben.

Bei der Lieferung der Vertragsgegenstände sind die im Vertrage festgesetzten Termine genau einzuhalten, widrigenfalls dem Lieferanten die im Vertrage ausgesetzte Conventionalstrafe trifft.

Hat der Lieferant auch die Aufstellung der gelieferten Gegenstände vorzunehmen, so trifft denselben die Conventionalstrafe erst vom Tage der Ueberschreitung des Aufstellungstermines der einzelnen Gegenstände an gerechnet.

Ist in diesem Falle der Lieferant durch Umstände, die nicht in seinem Verschulden liegen, z. B. Nichtvollendung der Fundamente oder sonstigen Baulichkeiten u. s. w. an der Aufstellung respective Montirung der Vertragsgegenstände gehindert, so dass er ausser Stande gesetzt ist, die im Vertrage bestimmten Vollendungstermine einzuhalten, so kann ausnahmsweise eine Terminsverlängerung eintreten, doch hat der Lieferant hierüber rechtzeitig der Gesellschaft die Anzeige zu machen, damit diese das Weitere verfügt, und mit demselben die Terminsverlängerung schriftlich vereinbart, widrigenfalls die Terminsüberschreitung als im Verschulden des Lieferanten liegend angesehen wird, und die Conventionalstrafe in Anwendung kommt.

Ausserdem steht der Gesellschaft bei Nichteinhaltung der Ablieferungs- oder der Aufstellungstermine das Recht zu, die Annahme der bestellten Gegenstände zu verweigern, und dieselben auf Kosten des Lieferanten um jeden Preis durch andere Lieferanten beziehen und aufstellen zu lassen.

§. 8.

Uebernahme und Aufstellung.

Hat der Lieferant auch die Aufstellung der Vertragsgegenstände vorzunehmen, so wird demselben durch den Uebernahmsbeamten der Gesellschaft der Zeitpunkt der provisorischen Uebernahme zur Kenntniss gebracht.

Dieselbe hat im Allgemeinen unmittelbar nach vollendeter Aufstellung mit Rücksicht auf den vorgeschriebenen Vollendungstermin stattzufinden.

Erscheint weder der Lieferant noch ein Bevollmächtigter desselben zu der vereinbarten Zeit, so findet die Untersuchung der Gegenstände und die etwaige Leistungsprobe einseitig durch den Uebernahmsbeamten statt, ohne dass dem Lieferanten das Recht zusteht, gegen den Befund Einwendungen zu machen.

Die dem Vertrage und den Bedingungen nicht entsprechenden Gegenstände werden von der Uebernahme ausgeschlossen und dem Lieferanten zur Verfügung gestellt, welcher dieselben unverzüglich fortzuschaffen und durch neue gute Stücke zu ersetzen hat. Ueber diese provisorische Uebernahme wird ein Protokoll aufgesetzt und von beiden Theilen unterzeichnet.

Falls die Aufstellung der Vertragsgegenstände im Regiewege durch die Gesellschaft geschieht, findet eine vorläufige quantitative Abnahme der Gegenstände am Ablieferungsorte statt, die provisorische Uebernahme erfolgt jedoch erst nach vollendeter Aufstellung und in derselben Weise, als wenn die Aufstellung durch den Lieferanten selbst erfolgt wäre.

Die Garantiezeit wird auf sechs Monate vom Tage der provisorischen Uebernahme der aufgestellten Gegenstände an gerechnet; nach Verlauf derselben findet in gleicher Weise wie diese, die definitive Uebernahme statt.

Der Gesellschaft steht das Recht zu, von dem Tage der provisorischen Uebernahme an die Vertragsgegenstände in Benützung zu nehmen.

Alle Theile, deren Auswechslung während der Garantiezeit oder bei der Untersuchung und den Proben, die der definitiven Uebernahme vorhergehen, auf Grund des Vertrages und dessen Beilagen nothwendig erscheinen, müssen sogleich von dem Lieferanten durch gute und neue Theile unentgeltlich ersetzt werden, ohne dass er hiefür eine Entschädigung beanspruchen kann. Die schadhaften Stücke werden dem Lieferanten zur Verfügung gestellt.

Unterlässt der Lieferant nach erhaltener Anzeige von einer nothwendigen Nachlieferung die nöthigen Schritte zum augenblicklichen Ersatz der schadhaften Stücke zu thun, so werden diese Stücke um jeden Preis durch die Gesellschaft auf Kosten des Lieferanten herbeigeschafft. Letzteres kann auch geschehen, wenn die Auswechslung eine so dringende ist, dass nach dem Ermessen der Organe der Direction der Ersatz nicht ohne Nachtheil für den Betrieb durch den Lieferanten geschehen kann. Für diejenigen Stücke, welche als Ersatz für schadhafte nachgeliefert werden, tritt dieselbe Dauer der Garantiezeit wieder ein, wie solche bei der ersten Lieferung bedungen ist.

§. 9.

Preise und Zahlungsmodalitäten.

In den Preisen, welche in dem Vertrage enthalten sind, sind alle Gebühren, sie mögen Namen haben, welche sie wollen, oder von irgend einer Seite für die Vertragsgegenstände erhoben werden, eingeschlossen.

Wenn die Aufstellung der Gegenstände durch den Lieferanten geschieht, so liegt demselben insbesondere die Anschaffung und Herstellung aller für die Ausführung der von ihm übernommenen Arbeiten erforderlichen Gerüste, Werkzeuge und anderer Hilfsmittel auf seine Kosten ob, ohne dass er hiefür eine besondere Entschädigung beanspruchen könnte. Geschieht hingegen die Aufstellung durch die Gesellschaft im Regiewege, so verpflichtet sich der Lieferant, gegen eine im Vertrage festzusetzende Entschädigung und auf Verlangen der Gesellschaft einen Monteur, mit den nöthigen Werkzeugen und Hilfsmitteln ausgerüstet, zur Verfügung zu stellen.

Die Bezahlung erfolgt in Bank-Valuta bei der Cassa der Gesellschaft nach Vorlage der Rechnungen durch die Uebernahmsbeamten mit 90% nach der provisorischen Uebernahme.

Geschieht die Aufstellung durch die Gesellschaft im Regiewege, so erfolgt die Bezahlung mit 90% nach der quantitativen Abnahme am Ablieferungsorte. Die übrigen 10% werden in beiden Fällen nach Ablauf der Garantiezeit und nach Abzug etwaiger für den Lieferanten innerhalb derselben erwachsenen Kosten bezahlt.

§. 10, 11 und 12

lauten so wie die §§. 11, 13 und 14 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahn-Schienen.

Diese Bedingungen sowohl als die Bedingungen für die Lieferung von Schwellen, Weichen, Kreuzungen, Schienen-Befestigungsmittel und Schienen bilden einen integrirenden Theil eines Vertrages.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wurde den früher aufgeführten Bedingungen kein Muster von Verträgen angehängt, indem diese Verträge nach dem nachfolgenden Formular leicht den einzelnen Bestellungen entsprechend verfasst werden können.

In allen Verträgen sind nämlich nur jene Bestimmungen aufzunehmen, welche einer Veränderung unterworfen sind, während die Bedingungen die für jeden Gegenstand allgemein giltigen Bestimmungen enthalten. Dadurch wird die schriftliche Ausfertigung der Verträge erleichtert, indem die denselben anzuhängenden allgemeinen Bedingungen gedruckt oder autographirt vorräthig gehalten werden können.

Die Verträge enthalten sonach:

§. 1. Gegenstand des Vertrages,

§. 2. Fabrikationsort,

§. 3. Ablieferungsort und Termine,

§. 4. Preise und Zahlungsbedingungen,
§. 5. Caution,
§. 6. Domicil (des Lieferanten oder Unternehmers),
§. 7. Beilagen des Vertrages.

Im nachstehenden Vertrags-Formulare ist der Wortlaut dieser Paragraphe in Beziehung auf die Bestellung von Drehscheiben und Schiebebrücken gegeben.

Vertrag für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken.

§. 1.

Gegenstand des Vertrages.

Die . . . . . Gesellschaft überträgt dem Herrn . . . . . Maschinenfabrikanten in . . . . . und dieser übernimmt die Lieferung und Aufstellung von . . . . Stück Drehscheiben von . . . . Durchmesser mit . . . . Stück Stellfallenstühlen und von . . . . Stück Schiebebrücken von . . . . Länge auf Grund der anliegenden Bedingungen und der Pläne, sowie unter den nachfolgenden weiter vereinbarten Bestimmungen.

§. 2.

Fabrikationsort.

Die zu liefernden und aufzustellenden Drehscheiben und Schiebebrücken sind in der Maschinenfabrik des Herrn . . . . . in . . . . . zu fabriziren.

§. 3.

Ablieferungsort und Termin.

Die Lieferung und Aufstellung der Drehscheiben sammt den Stellfallenstühlen und der Schiebebrücken findet auf folgenden Stationen und zu folgenden Terminen statt.

. . . . . Drehscheibe sammt . . . . . Stellfallenstühlen und die Schiebebrücke kommen auf den Stationen . . . . . zur Aufstellung und sind bis Ende . . . . . 18 . . zu vollenden. Die Uebernahme wird durch Herrn Ingenieur . . . . . in . . . . . vorgenommen.

Die Eisenbahnschienen für die Herstellung des auf die Drehscheiben und Schiebebrücken-Wagen zu befestigenden Geleises werden dem Monteur des Fabrikanten . . . . . auf dem Aufstellungsorte von der betreffenden Bauleitung übergeben.

Die Schienenlaufkränze der Drehscheiben und die Schienenlaufbahnen der Schiebebrücken sammt Befestigungsmittel gehören nicht zur Lieferung und werden als Fundamentsbestandtheile von der Gesellschaft auf eigene Kosten hergestellt.

Bei Nichteinhaltung des Termines verfällt der Lieferant in eine Conventionalstrafe von ö. W. fl. . . . . für jeden Tag der Terminsüberschreitung bei jeder Drehscheibe oder bei jeder Schiebebrücke.

§. 4.

Preise und Zahlungsbedingungen.

Für die zu liefernden und aufzustellenden Drehscheiben und Schiebebrücken sammt den hiezu nöthigen Stellfallenstühlen werden dem Lieferanten inclusive der Kosten der Verpackung, des Transportes, der Aufstellung und der betriebsfähigen Instandsetzung folgende Preise bezahlt:

für 1 Stück Drehscheibe sammt den hiezu nöthigen Stellfallenstühlen ö.W. fl. . . .

„ 1 „ Schiebebrücke sammt Stellfallenstühlen . . . . „ „ . . .

Die Bezahlung erfolgt mit 90% nach der provisorischen Uebernahme für je eine Drehscheibe oder Schiebebrücke durch die Casse der Gesellschaft in . . . . Die übrigen 10% werden nach Ablauf der sechsmonatlichen Garantiezeit bei derselben Cassa bezahlt.

§. 5.

Caution.

Für die Erfüllung des Vertrages leistet der Lieferant eine Caution von ö.W. fl. . . . . . (gewöhnlich 5% des Gesammtpreises), welche bei Abschluss des Vertrages bei der Haupt-Cassa der Gesellschaft in . . . . . . zu hinterlegen ist.

§. 6.

Domicil.

Der Lieferant erklärt für alle von Seite der Gesellschaft oder von Behörden und Dritten in Betreff des gegenwärtigen Vertrages an ihn gerichteten Eröffnungen Domicil in . . . . . . gewählt zu haben.

§. 7.

Beilagen des Vertrages.

Beilagen und integrirende Theile des Vertrages, welche wie dieser von beiden contrahirenden Theilen unterschriftlich anerkannt werden, sind:

1 Exemplar Bedingungen für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken

Stück Pläne.

. . . . . . am 18

Unterschriften:

. . . .

V. Werkzeuge, Schienenbiegmaschinen und Transportwagen für das Legen des Oberbaues.

Da bei der Südbahngesellschaft das Legen des Oberbaues mit wenigen Ausnahmen an Unternehmer veraccordirt wird, welche nicht immer mit solchen Werkzeugen versehen sind, wie es für diese specielle Arbeit nöthig ist, wenn dieselbe gut durchgeführt werden soll, so schafft die Gesellschaft auf eigene Kosten Werkzeuge an, deren Zahl sich nach der Länge der Bahn und nach der Dringlichkeit der Vollendung der Arbeit richtet.

Erfahrungen haben gezeigt, dass es besser ist, wenn die Anschaffung von Werkzeugen, welche nicht speciell für das Legen des Oberbaues dienen, als: Schaufeln, Bickel, gewöhnliche Hämmer, Sägen, Meissel etc. unterbleibt und wenn man sich bei der Anschaffung überhaupt nur auf das Nothwendigste beschränkt.

Auch sollen es nur solche Werkzeuge sein, welche nach Vollendung des Oberbaues zur Ausrüstung der Bahnwächter verwendet werden können.

Es sind 26 verschiedene Werkzeuge, ferner Schienenbiegmaschinen und Transportwagen, welche dem Oberbau-Unternehmer in bestimmter Zahl übergeben werden und hier durch Zeichnungen erläutert werden sollen.

Diese 26 verschiedenen Werkzeuge etc. von einer in den später folgenden Bedingungen für das Legen des Oberbaues näher bezeichneten Zahl bilden eine Gruppe, von welcher gewöhnlich für 1 Meile der Bahn 1 Gruppe und 4 Transportswagen, für jeden grössern Bahnhof 1 bis 2 Gruppen mit 4 bis 8 Transportswagen und 1 bis 2 Schienenbiegmaschienen dem Unternehmer des Oberbaulegers übergeben werden.

Die nachstehend angegebenen Gewichte und Preise dienen zur Beurtheilung bei den Anschaffungen derartiger Gegenstände.

Nr. 1, Fig. 91, der Tafel XI zeigt einen Rohrapparat aus Schmiedeisen, um die Löcher für die Laschenbolzen an den in Curven und auf Bahnhöfen verkürzten Schienen einzubohren.

Gewicht von Nr. 1 (ohne Bohrrätsche) . . . . . Zoll-Pfund 28

Preis . . . . . fl. 7·20

Nr. 2, Fig. 92, zeigt die Bohrrätsche.

Gewicht von Nr. 2 . . . . . Zoll-Pfund 6·20
Preis . . . . . fl. 10·50

Nr. 3, Fig. 93, ein kleiner Eisenbohrer aus Gussstahl.

Gewicht von Nr. 3 . . . . . Zoll-Pfund 0·40
Preis . . . . . fl. 0·63

Nr. 4, Fig. 94, ein grösserer Eisenbohrer aus Gussstahl.

Gewicht von Nr. 4 . . . . . Zoll-Pfund 0·75
Preis . . . . . fl. 0·80

Nr. 5, 6, 7 und **8** = Fig. 95, 96, 97 und 98 sind Holzbohrer zum Vorbohren für die Schienennägel und zum Bohren der Löcher des Holzrostes der Weichen. Diese Bohrer müssen gut angestählt sein.

Gewicht von Nr.	5	. . .	Zoll-Pfund	1·05	Preis fl. 0·60
„ „ „	6	. . .	„ „	3·00	„ „ 1·40
„ „ „	7	. . .	„ „	5·04	„ „ 2·15
„ „ „	8	. . .	„ „	7·84	„ „ 2·80

Nr. 9, Fig. 99, ist eine Schienenzange von Eisen und dient zum Transport von Schienen.

Gewicht von Nr. 9 . . . Zoll-Pfund 17·00 Preis fl. 3·57

Nr. 10, Fig. 100, ist eine Nagelzange und dient mit Hilfe eines Hebebaumes zum Herausziehen der Schienennägel aus den Schwellen. Dieses Werkzeug muss bei *a* aus gutem Stahl sein, welcher gehärtet wird. Der Hebebaum ist entweder aus Holz mit einem eisernen Schuh, welcher in das Loch *b* derselben Fig. 100 passt, oder es ist ein gewöhnliches Hebeisen.

Gewicht von Nr. 10 . . . Zoll-Pfund 5·04 Preis fl. 1·90

Nr. 11, Fig. 101, ist ein Schraubenschlüssel für die Schraubenbolzen der Verbindungslaschen. Das Maul *a* muss von Stahl und gehärtet sein.

Gewicht von Nr. 11 . . . Zoll-Pfund 2·24 Preis fl. 2·50

Nr. 12, Fig. 102 und 103 und **Nr. 13**, Fig. 104 und 105, sind Chablonen zum Einschneiden der Schwellen für die Schienenfüsse und zwar dient Nr. 12 für die Stoss-Schwellen und Nr. 13 für die Zwischenschwellen.

Diese beiden Werkzeuge sind ganz aus Eisen und müssen mit grosser Genauigkeit hergestellt sein.

Gewicht von Nr.	12	. .	Zoll-Pfund	38·08	Preis fl. 14·20
„ „ „	13	. .	„ „	36·60	„ „ 13·20

Nr. 14, Fig. 106, ist eine unverstellbare Spurlehre für die normale Geleisentfernung in der geraden Bahnlinie. Bei *a*, *a* soll dieselbe angestählt und gehärtet sein.

Gewicht von Nr. 14 . . Zoll-Pfund 11·12 Preis fl. 5·30

Nr. 15, Fig. 107, ist eine verstellbare Spurlehre. Das Stück *a* ist verstellbar und geschieht das Feststellen durch einen Stift. Die betreffenden Löcher sind so gebohrt, dass sie den häufigen vorkommenden Curven der Bahn, bei welchen die

Spurweite erweitert werden muss, entsprechen. Das verschiebbare Stück muss von Stahl und die Enden der Spurlehre müssen angestählt und somit gehärtet sein.

Gewicht von Nr. 15 . . Zoll-Pfund 12·00 Preis fl. 7·90

Nr. 16, Fig. 108, *a*, *b*, *c*, *d*, *e* sind Dilatationsbleche verschiedener den massgebenden Temperatursgraden entsprechenden Dicke. Die Numerirung geschieht durch die Löcher *l*, *l*.

Das Durchschnittsgewicht einer Gruppe von 250 Stück der 5 Sorten ist per Stück 1·17 Zoll-Pfund und der Durchschnittspreis per Stück fl. 0·05.

Nr. 17, Fig. 109 und 110, ist ein Setzhammer und dient zum Eintreiben der Schienennägel. Bei *a* ist derselbe angestählt und gehärtet und muss im Uebrigen von sehr gutem Eisen sein, wenn er den Hammerschlägen bei *b*, *b* auf einige Zeit widerstehen soll.

Gewicht von Nr. 17 . . . Zoll-Pfund 8·00 Preis fl. 1·40

Nr. 18, Fig. 111 und 112, ist ein Durchschlaghammer und dient zum Durchschlagen der in den Schwellen abgebrochenen und stecken gebliebenen Schienennägel. Für *a* und *b* dieser Figuren gilt dasselbe wie bei Nr. 17, Fig. 109 und 110.

Gewicht von Nr. 18 . . . Zoll-Pfund 7·50 Preis fl. 1·30

Nr. 19, Fig. 113 und 114, ist ein Ballhammer, welcher zur Beihilfe beim Biegen der Schienen nach den Radien der Bahnkrümmungen dient. Die Schienen werden mit der Schienenbiegmaschine so genau, als es ohne grossen Zeitverlust möglich ist, gebogen und die kleineren Abweichungen von der richtigen Biegung werden durch Strecken der Schienenfüsse erzielt, indem man den Ballhammer mit dem Theile *a* auf den obern Theil des Schienenfusses aufsetzt, und mit schweren Hämmern auf den Theil *b* schlägt. Der Schienenfuss muss dabei unter der getroffenen Stelle satt auf einem Amboss aufliegen. Bei *a* ist der Ballhammer anzustählen und zu härten.

Es ist selbstverständlich, dass die Streckung des Fusses nur eine geringe, die Festigkeit nicht beeinträchtigende sein darf.

Gewicht von Nr. 19 . . . Zoll-Pfund 6·60 Preis fl. 1·15

Nr. 20, Fig. 115, ist ein Dechsel, welcher zur Herstellung der nach der Neigung der Schienen in die Stoss- und Zwischenschwellen eingearbeiteten Flächen und zu den Zimmermanns-Arbeiten bei den Weichenrösten dient. Der Theil *a* muss von gutem Stahl und gehärtet sein.

Gewicht von Nr. 20 . . . Zoll-Pfund 8·00 Preis fl. 1·70

Nr. 21, Fig. 116, ist eine Kramphaue mit Spitzhaue.

Nr. 22, Fig. 117, ist eine einfache Kramphaue.

Die Erstere kann neben ihrem Zwecke, die Schwellen zu unterstopfen (zu unterkrampen), noch als Bickel benützt werden und wird bei der Bahnerhaltung ausschliesslich benützt. Dieselbe ist etwas schwer und der Schlag ist, da der Schwerpunkt höher liegt als bei Nr. 22, Fig. 117, etwas unsicherer, als bei Letzterer.

Der Vortheil, zwei Werkzeuge in einem Stücke vereinigt zu haben, ist dagegen in Anschlag zu bringen.

Gewicht von Nr. 21 . . . Zoll-Pfund 9·60 Preis fl. 2·40
„ „ „ 22 . . . „ „ 8·60 „ „ 1·45

Nr. 23, Fig. 118 und 119, zeigt ein Hebeisen, welches zu verschiedenen Zwecken, unter Anderem auch zum Herausziehen von Schienennägeln aus den Schwellen verwendet wird.

Gewicht von Nr. 23 . . Zoll-Pfund 20·16 Preis fl. 1·60

Nr. 24, Fig. 120, Tafel XII, ist ein Visirständer, durch welchen die eisernen Visirscheiben **Nr. 25**, Fig. 120, in verticaler Lage festgehalten werden.

Diese beiden Visirscheiben gehen frei durch den Fuss *a* des Ständers durch und stehen auf dem Schienenkopf auf. Der Gebrauch dieser Ständer erspart einen Mann, welcher ohne den Gebrauch dieser Ständer die Visirscheiben bei Ausrichten der Geleise zu halten hätte.

Gewicht von Nr. 24 . . Zoll-Pfund 44·80 Preis fl. 9·50
„ „ „ 25 . . „ „ 6·16 „ „ 2·30

Das Gewicht und der Preis von Nr. 24 versteht sich ohne Visirscheiben und das Gewicht und der Preis von Nr. 25 begreift nur eine Visirscheibe. Letztere sind auf einer Seite roth und auf der anderen Seite weiss mit Oelfarbe satt angestrichen.

Nr. 26, Fig. 121 und 122, zeigen eine Wasserwage mit Holzuntersatz, welcher über beide Schienenstränge reicht. Durch den Bügel *a* und den Stellstift *b* kann die Wasserwage den verschiedenen Erhöhungen eines Schienenstranges in den Curven der Bahn entsprechend eingestellt werden. Der Holzuntersatz ist da, wo er auf den Schienen aufliegt, bei *c c* mit Eisen beschlagen.

Gewicht von Nr. 26 . . Zoll-Pfund 20·00 Preis fl. 17·00

Die Fig. 123 und 124 stellen eine Schienenbiegmaschine dar.

Die zwei unteren Walzen laufen in fixen Lagern und die obere Walze ist verstellbar.

Das Einstellen der oberen Walze ein für allemal für eine bestimmte Krümmung der Schiene genügt nicht, indem die Füsse der Schienen häufig nicht ganz genau gleich breit sind und auch die Schienen nicht dieselbe Härte also auch nicht dieselbe Elasticität besitzen, was auch bei gleichem Material durch das schnellere oder langsamere Abkühlen während und nach dem Walzen hervorgerufen wird.

Wie schon bei der Werkzeug-Nummer 19 gesagt wurde, ist es von Vortheil kleinere Abweichungen von der richtigen Krümmung vollends durch leichtes Strecken des Fusses der Schiene zu verbessern, was bei einiger Uebung der Arbeiter sehr schnell von Statten geht.

Dasselbe Verfahren ist auch an den Enden der Schienen anzuwenden, wenn es sich um stark gekrümmte Schienen handelt, indem diese Enden durch das etwas zu frühzeitige Verlassen einer der unteren Walzen gerade bleiben.

Eine nähere Beschreibung der Schienenbiegmaschine ist bei der genauen Zeichnung nicht nothwendig.

Zu erwähnen ist noch, dass die Walzen zur Aufnahme des Schienenfusses und so weit einzudrehen sind, als die halbe Differenz der Breite des Fusses gegen

die Breite des Kopfes ausmacht. Die Schienenbiegmaschine dient auch dazu, um Schienen, welche im verticalen Sinne gebogen sind (durch den Transport etc.) wieder gerade zu richten.

Das Gewicht einer Schienenbiegmaschine beträgt 16 Zoll-Centner und kostet ein Stück fl. 450.

Die Transportwagen sollen sehr stark und doch mit geringem Gewichte construirt sein.

Gewöhnlich geschieht das Eine auf Kosten des Andern. Bei den Fig. 125 und 126 wurde die Dauerhaftigkeit bei möglichster Einfachheit vorzugsweise ins Auge gefasst, weil man beim Neubau von Bahnen fast gar keine Hilfe für Reparaturen hat. Namentlich besitzt man sehr selten die Gelegenheit die Räder abdrehen zu können, und ein kreisrundes gut construirtes Rad ist neben guten Lagern die erste Bedingung für einen leichten Gang der Wagen.

Die Erfahrungen zeigen, dass Räder aus Schalenguss der besten Qualität allen anderen Rädern vorzuziehen sind.

Diese Räder, wie sie A. Ganz & Comp., Eisengiesserei und Maschinenfabrik in Ofen, liefert, halten viele Jahre aus und sind nur beim Bremsen zu schonen.

Starke Erwärmung durch das Bremsen halten sie um so weniger aus, je grösser ihr Durchmesser und die Spannung in dem Gussstück ist. Bremsen, welche die Räder festzustellen vermögen, ruiniren die Räder nach kurzer Zeit, indem dieselben Flächen an die Laufbahn des Rades anschleifen, welche nicht mehr zu beseitigen sind.

Bei stark geneigten Bahnen ist die Anwendung einer grösseren Zahl von Bremsen durchaus erforderlich. In diesen Fällen ist es am besten die Räder, welche gebremst werden sollen, mit schmiedeisernen Bandagen zu versehen, oder besondere Bremsscheiben auf die Achsen zu stecken, welche aber die Achse nicht zum Stehen bringen dürfen. Das Gewicht eines Wagens nach Fig. 125 und 126 stellt sich auf 16 Zoll-Centner.

Die Preise stellen sich folgendermassen:

Wagen mit gusseisernen Speichenrädern auf die Stationen der Linie: Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg gestellt:

von fl. 255 bis fl. 302 per Stück;

Wagen mit Scheibenrädern aus Gusseisen mit gehärteten Laufflächen (Schalengussräder) nach Wien und auf die Linie: Steinbrück-Sissek gestellt:

von fl. 295 bis fl. 336 per Stück.

Da die für obige Linien angeschafften Wagen nach Vollendung dieser Linien immer wieder auf die im Bau begriffenen Linien geschafft wurden, so sind für die übrigen Linien keine neuen Wagen angeschafft worden.

Die gute Instandhaltung der Wagen und deren Rückgabe im betriebsfähigen Zustande ist zwar Sache des Oberbau-Unternehmers, dessen ungeachtet aber muss die Verwaltung solche Reparaturen, welche die längere Zeit der Benützung im Allgemeinen mitbringt, als Auswechslung der faul gewordenen Holztheile des Gestelles, Auswechslung von regelmässig abgenützten Rädern, selbst übernehmen, und mit den betreffenden Kosten die neuen Linien belasten.

Wenn man der Lieferung von Werkzeugen und Schotterwagen die allgemeinen Bedingungen zu Grunde legen will, so können hiezu die Bedingungen für die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken dienen, indem man die bei den einzelnen Werkzeugen gemachten Bemerkungen in dasselbe aufnimmt und bezüglich der Schotterwagen dem §. 4 noch anhängt: dass die Holztheile dieser Wagen aus bestem, zähen Eichenholz hergestellt werden müssen, welches vor der Verwendung vollkommen lufttrocken sein muss und dass die fertigen Hölzer scharfkantig und frei von weissem Holze und schädlichen Aesten sein müssen.

Am zweckmässigsten ist es aber, wenn man sich Probestücke anfertigen lässt, dieselben prüft und sodann die einfache Bedingung stellt, dass die ganze Lieferung diesen allen Anforderungen entsprechenden Musterstücken gleich sein müssen.

Ueber die Zahl der beschriebenen Werkzeuge, über deren Benützung durch den Unternehmer und dessen Haftbarkeit enthalten die später folgenden Bedingungen über das Legen des Oberbaues das Nöthige.

VI. Lagerung, Magazinirung und Vertheilung des Oberbau-Materials.

Diese Manipulationen hängen von verschiedenen Umständen ab, und werden sehr häufig von der Dringlichkeit des Bahnbaues und von dem muthmasslichen Fortschritte der Unterbauarbeiten, der Brücken und Durchlässe so influirt, dass die Sparsamkeit im engern Sinne schwer durchzuführen ist.

Je schneller der Bau vollendet werden muss, und je näher die Vollendung grosser Einschnitte, Aufdämmungen, Tunnels, Brücken oder anderer bedeutender Objecte sich bis an die Zeit erstreckt, wo der Betrieb der Bahn beginnen soll, desto grösser wird die Anzahl der Lagerplätze für Oberbau-Materialien oder also der Angriffspunkte für das Legen des Oberbaues sein müssen.

Im Durchschnitt sind die Lagerplätze auf $1^1/_2$ Meilen Entfernung von einander und im Allgemeinen so anzulegen, dass die Oberbau-Materialien beim Legen des Oberbaues auf den Gefällen der Bahn abwärts transportirt werden.

Die Bestimmung der Lagerplätze hängt aber auch von der Lage der Bahn zu einer fahrbaren Strasse, von den Hauptbezugsorten der Schwellen und der Schienen ab, so dass es oft zur Nothwendigkeit wird, da wo es nicht mit unverhältnissmässigen Kosten verbunden ist, Nothbrücken und Nothgeleise herzustellen.

Sehr häufig muss auch der Oberbau zur Beischaffung des Schotters dienen, und deshalb oft viele Meilen lang sehr frühzeitig noch vor dem Einbringen des Schotterbettes gelegt werden.

Es kann also die Lagerung, Magazinirung und Vertheilung der Oberbau-Materialien nur nach einem gründlichen Studium der allgemeinen Bauverhältnisse einer Bahnlinie festgestellt werden, und es ist oft trotz aller Vorsicht nicht zu vermeiden, dass die festgesetzten Lagerplätze später, wenn das Legen des Oberbaues beginnen soll, theilweise dem Zwecke nicht ganz gut entsprechen, weil während der Zufuhr dieser Oberbau-Materialien und während der Ausführung des Unterbaues sich die Verhältnisse ändern, und Arbeiter vor andern zurückbleiben, bei welchen vorauszusetzen war, dass sie früher vollendet sein werden.

Während die Schwellen gewöhnlich durch die Lieferanten und den längs der Bahn gelegenen Holzbeständen auf die Lagerplätze direct abgeliefert werden, muss

bei den übrigen Oberbau-Materialien die Anschaffung von dem Transporte auf die Lagerplätze getrennt werden, wenigstens in so weit, dass der Transport derselben von den dem Bahnbau nächst gelegenen Hauptlagerplätzen ab, durch besondere Unternehmer (Spediteure) besorgt wird.

Sehr förderlich für dieses Geschäft ist es, wenn schon bei Beginn der Ablieferung der Oberbau-Materialien ein oder mehrere tüchtige Unternehmer für das Legen des Oberbaues gewonnen wurden, welche geneigt sind, die ihnen zuzuweisenden Oberbau-Materialien auf einem Hauptlagerplatz, wo möglich auf einer der neu zu erbauenden Bahn zunächst gelegenen Eisenbahnstation zu übernehmen und dieselben gegen entsprechende Entschädigung selbst auf die Lagerplätze zu verführen.

Der Eisenbahn-Verwaltung und deren Organen wird durch eine derartige Anordnung viel Zeit durch das Wegfallen der Uebernahme der Materialien von dem Spediteur auf den verschiedenen Lagerplätzen und durch die wiederholte Uebergabe derselben an die Oberbau-Unternehmer erspart, welche besser verwendet werden kann.

Auch werden die Kosten für die Herstellung von Magazinen für das Kleinmaterial, und die Kosten der Bewachung sämmtlicher Oberbau-Materialien auf den Lagerplätzen wenigstens theilweise erspart.

Der Unternehmer des Oberbaues hat dagegen den Vortheil, die Oberbau-Materialien immer nur da abladen zu können, wo er dieselben entsprechend dem täglichen Fortschritte der Unterbauarbeiten unmittelbar braucht, wovon er jederzeit am besten und schnellsten unterrichtet ist. Er erspart also auch mancherlei Transporte und Zeitverluste.

Wenn es nicht möglich ist, schon bei Beginn der Ablieferung der Oberbau-Materialien dieselbe in obiger Weise an den Unternehmer des Oberbaues zu übergeben, so ist es nöthig an jedem Sitze einer Ingenieur-Section ein gut verschliessbares Magazin für das kleine Material zu besitzen, sei es nun, dass in der Nähe der Bahn ein passendes Local gemiethet werden kann, oder dass ein neues möglichst billiges Magazin hergestellt werden muss, welches leicht wieder zu anderen Zwecken verwendet werden kann.

Es ist aber auch in diesem Falle zweckmässig, diese Kleinmaterialien, welche dem Diebstahl und anderem Verluste sehr ausgesetzt sind, so bald als möglich dem Oberbau-Unternehmer zu übergeben, welcher für dieselben zu haften hat und welchem bei der Abrechnung seiner Verdienstbeträge der Werth des in Verlust gerathenen Theiles in Abzug gebracht wird. Dieser Abzug darf dem Unternehmer unter keiner Form wieder ersetzt werden, weil sonst die Verluste, welche ohnedem oft bis zu 5% zu beziffern sind, sich übermässig vergrössern.

Jeder Section ist ein Magazinsaufseher zuzutheilen, welcher die Einnahme und Ausgabe in Evidenz zu halten hat, und für die gute Verwaltung zunächst haftet, ohne dass übrigens der Sectionsleiter von einer Haftung der ihm zugetheilten Oberbau-Materialien entbunden werden kann.

Im Uebrigen ist nach den bestehenden Vorschriften über das Material und Rechnungswesen zu verfahren.

Da die Auslagen für die Spedition von Oberbau-Materialien 3 bis 5% der Gesammtkosten des Oberbaues betragen, so ist es nicht unnöthig das Vertragsverhältniss zu dem Spediteur zu präcisiren. Es wird deshalb im Nachstehenden ein Vertrag über die Spedition von Schienen als Muster für ähnliche Verträge und für solche über die Spedition von Weichen, Kreuzungen, Schienen-Befestigungsmittel etc. aufgeführt.

Die Preise für die Spedition der Oberbau-Materialien richten sich natürlich sehr nach den localen Verhältnissen.

Der Preis per Centner und per Meile stellt sich auf 5 bis 7 Kreuzer und überschreitet noch den letzten Preis bei besonders ungünstigen Verkehrsverhältnissen und schwieriger Zufahrt zu den Lagerplätzen.

Vertrag für die Spedition von Schienen.

§. 1.

Gegenstand des Vertrages.

Die . . . . . in . . . . . überträgt dem . . . . . in . . . . . und dieser übernimmt die Spedition der in der nachstehenden Tabelle bezeichneten Schienen von . . . . . auf die in der Tabelle bemerkten Lagerplätze der Linie . . . . . unter den in nachstehenden Paragrafen vereinbarten Bedingungen.

Section	Auf die Lagerplätze	Länge der Schienen			Zusammen	
		5·6 Mtr.	6·6 Mtr.	7·6 Mtr.	Stückzahl	Zoll-Ctr.
		Stückzahl				
	Summe					
	Gesammt-Summe der zu spedirenden Schienen					

§. 2.

Gewähr für die Quantität des Speditions-Gegenstandes.

Da die im §. 1 namhaft gemachten Quantitäten sich auf den gegenwärtigen Stand der Bauten gründen, so kann dem Spediteur die genaue Richtigkeit dieser Quantitäten nicht gewährleistet werden. Der Spediteur ist daher verpflichtet, in dem Falle, wenn die zur Verführung kommenden Quantitäten in der Wirklichkeit grösser sein würden, als in der Tabelle bemerkt ist, auch den Mehrbetrag unter

denselben Bedingungen des Vertrages zu spediren. Andererseits steht demselben in dem Falle, dass sich ein minderer Betrag ergeben würde, kein Anspruch auf Entschädigung aus diesem Grunde zu.

§. 3.

Uebergabe der Schienen an den Spediteur.

Die Schienen werden dem Spediteur auf den Lagerplätzen in . . . . . durch den Sections-Ingenieur oder durch den von diesem hiezu beauftragten Beamten gegen Auswechslung von Liefer- und Empfangscheinen, auf welchen die Stückzahl, die Länge und das Gewicht der Schienen aufgeführt sein muss, übergeben.

Der Spediteur ist verpflichtet, auf dem für die Abgabe der Materialien bestimmten Lagerplatz in . . . . . einen Bevollmächtigten aufzustellen, welcher die zu spedirenden Schienen in seinem Namen übernimmt.

Der Name des Bevollmächtigten ist sogleich nach Abschluss des Vertrages der Gesellschaft bekannt zu geben.

§. 4.

Vorsorge beim Aufladen, Transport und Abladen.

Die Schienen müssen vorsichtig aufgeladen, auf dem Wagen gehörig versichert und vorsichtig abgeladen werden, so zwar, dass sie in keiner Beziehung Beschädigungen erleiden, namentlich nicht verbogen oder verstossen werden.

Die Schienen werden auf den Lagerplätzen sortirt und in Haufen von höchstens

5·6	Meter langen Schienen	. . . .	600 Stücken
6·6	„ „ „	. . . .	720 „
7·6	„ „ „	. . . .	800 „

so geschichtet, dass eine Verbiegung der Schienen durch das Eigengewicht nicht vorkommen kann.

§. 5.

Uebernahme auf den Lagerplätzen.

Die Uebernahme der Schienen geschieht auf den im §. 1 bezeichneten Lagerplätzen durch den Sections-Ingenieur oder durch die von ihm hiezu Beauftragten gegen Abgabe von Empfangscheinen an den Spediteur oder seine Fuhrleute. Die Empfangscheine müssen die im §. 3 aufgeführten Angaben enthalten.

§. 6.

Controle und Haftung.

Die Summe und das Gewicht aller Schienen, wie sie auf den einzelnen Lagerplätzen mittelst Empfangscheinen übernommen wurden, muss am Ende der Spedi-

tion übereinstimmen mit der Summe und dem Gewichte aller Schienen, welche der Spediteur am Abgabsorte in . . . . . durch den Sections-Ingenieur oder durch den zur Abgabe Beauftragten, übergeben wurden.

Für die richtige Ablieferung aller in . . . . . übernommenen Schienen ist der Spediteur der Gesellschaft verantwortlich, und verpflichtet, die fehlenden Stücke nach den Preisen zu vergüten, wie sie der Gesellschaft loco Lagerplatz in . . . . . ., wo die Schienen dem Spediteur übergeben wurden, zu stehen kommen.

Für Beschädigungen von Schienen während des Transportes oder während des Auf- und Abladens ist der Spediteur verpflichtet, diejenige Entschädigung zu zahlen, welche dem Minderwerthe der Schienen entspricht, und welche von dem Inspector der Linie gemeinschaftlich mit dem betreffenden Sections-Ingenieur endgiltig festgesetzt wird.

§. 7.

Speditions-Termine.

Die Spedition der Schienen beginnt am . . . ten . . . . . 18 . . und ist dieselbe den Bedürfnissen des Baufortschrittes und den Schienenvorräthen entsprechend, beziehungsweise nach näherer Angabe des Sections-Ingenieurs in . . . . . als Uebergeber zu betreiben, wobei jedoch bestimmt wird, dass der Spediteur nicht verpflichtet ist, ein grösseres Quantum als . . . Zoll-Centner in einem Monate auf den Lagerplätzen abzuliefern.

Kommt der Spediteur den gestellten Anforderungen nicht nach, so verfällt er, unabhängig von dem rückständigen Quantum, in eine Conventionalstrafe von Oe. W. fl. . . . . für jeden Monat, in welchem er nicht das vertragsmässig ihm aufgegebene Quantum spedirt hat.

Der Gesellschaft steht, neben Einhebung dieser Conventionalstrafe für einen solchen Fall noch das Recht zu, die Spedition auf Kosten des säumigen Spediteurs um jeden Preis anderweitig ausführen zu lassen.

Für den Fall, dass der Spediteur ein grösseres Quantum als . . . . . Zoll-Centner in einem Monate auf die Lagerplätze abliefert, steht demselben keinerlei besondere Vergütung über die im §. 8 vereinbarten Preise zu.

§. 8.

Preise und Zahlungen.

Für die Spedition der laut gegenwärtigem Vertrage zu spedirenden Schienen werden per Zoll-Centner die folgenden Preise vereinbart, welche zugleich die Vergütung für das Aufladen auf dem Lagerplatz in . . . . . ., sodann für das Abladen und für das Sortiren und Aufschichten auf den verschiedenen Lagerplätzen sammt Herbeischaffung der bei der Lagerung der Schienen etwa nöthigen Unterlagshölzer, endlich auch für etwaige auf den Lagerplätzen in . . . . . erwachsenen Ladegebühren und sonstige durch die Spedition erwachsende Auslagen für Strassen, Brücken und wie sonst immer Namen habende Abgaben oder Spesen in sich begreifen.

Für die Spedition per Zoll-Centner auf folgende Lagerplätze:

Section	Lagerplatz	Zoll-Ctr.	Ab. Einzeln fl.	Ab. Einzeln kr.	Ab. Summe fl.	Ab. Summe kr	Ab. Einzeln fl.	Ab. Einzeln kr.	Ab. Summe fl.	Ab. Summe kr.

Somit würde die approximative Gesammt-Verdienstsumme für die Spedition betragen Oe. W. fl. . . . . .

Die Bezahlung geschieht bei der Casse in . . . . . durch Vermittlung der Inspection in . . . . . auf Grund der von dem Sections-Ingenieur in . . . . . an diese Inspection eingesendeten Empfangscheine (§. 5) die der Spediteur jedesmal am 20. eines Monats dem Sections-Ingenieur zurück zu geben hat.

Zur Ermittlung des Gewichtes der Schienen wird das Normalgewicht zu Grunde gelegt, welches in dem Walzwerke . . . . . zu . . . . . in der Weise festgestellt wird, dass durch Abwägen von je 10 untadelhaften Musterschienen jeder Längengattung von 5·6, 6·6 und 7·6 Meter das mittlere Gewicht für ein Stück gefunden wird.

§. 9.

Streitigkeiten.

Streitigkeiten, welche sich über die Auslegung oder den Vollzug dieses Vertrages zwischen der Gesellschaft und d . . . Spediteur . . . . . erheben sollten, werden, wenn sie sich nicht durch gegenseitige Verständigung erledigen, ohne Rücksicht darauf, welcher Theil als Kläger auftritt, vor dem zuständigen Gerichte in . . . . . ausgetragen.

Beide contrahirenden Theile verzichten auf die Einrede des Irrthums, sowie auf das im §. . . . des allg. b. G. B. eingeräumte Rechtsmittel wegen Verletzung über die Hälfte.

§§. 10, 11 und 12

lauten wie die §§. 5, 6 und 7 des Vertrages über die Lieferung von Drehscheiben und Schiebebrücken.

VII. Legen des Oberbaues.

Dem Legen des Oberbaues wird sehr häufig nicht die Aufmerksamkeit zugewendet, welche dieser Theil der Bahnbauten verdient.

Wenn man in Betracht zieht wie gross die Kosten der Herstellung einer Eisenbahn sind, und in welchem Masse das ruhige und sichere Befahren der Bahn von dem Zustande des Oberbaues abhängt und welchen Einfluss dieser Zustand auf die Betriebskosten ausübt, so lohnt sich die Mühe wohl, den Ursachen nachzuforschen, welche die Schuld tragen, dass häufig trotz der Anschaffung guter Materialien auf einem guten Unterbau der Oberbau schlecht hergestellt wird.

Die grösste Schwierigkeit ist die oft kurz zugemessene Zeit für das Legen des Oberbaues. Dieser folgt die Schwierigkeit tüchtige Arbeitskräfte zu bekommen, welche das Legen des Oberbaues gut durchführen können.

In den meisten Fällen lassen sich aber diese Missstände umgehen, wenn man nur rechtzeitig mit dem Legen des Oberbaues auf den zuerst vollendeten Unterbaustrecken beginnt und sich dort die Arbeiter heranbildet.

Um dieses zu erreichen, muss die Vertheilung der Oberbau-Materialien eine zweckmässige sein, und es müssen für das Legen des Oberbaues besondere nur mit diesem Geschäfte betraute Aufsichtsorgane (Bauführer) aufgestellt werden, welche unausgesetzt die Arbeit überwachen.

Gewöhnlich wird diese Arbeit aber nur als ein Nebengeschäft behandelt und da dasselbe sehr rasch von statten geht, so wird der grösste Theil der Arbeit gar nicht überwacht.

Ein schlecht gelegter Oberbau lässt sich aber ohne gänzliche Beseitigung und Neulegung nicht mehr gründlich verbessern.

Eine andere Ursache des schlechten Oberbaulegens ist die ganz falsche Ansicht, dass ein gut durchgeführter Oberbau nennenswerth theurer zu stehen komme, als ein schlecht durchgeführter.

Wenn die Arbeit richtig angegriffen wird, und die Arbeiter die Handgriffe eingeübt haben, so legen sie eben so billig gut, ja in Folge der Ordnung noch billiger, als wenn in Folge mangelnder Ordnung jeder Gegenstand öfters als nothwendig ist dem Arbeiter durch die Hand gehen muss.

Die Bedingungen für das Legen des Oberbaues enthalten die bestimmten Angaben, nach welchen auf den neuen Linien der Südbahngesellschaft verfahren werden muss, wobei allerdings nicht behauptet werden kann, dass bei den eingeschlichenen Missbräuchen bei dieser Arbeit nicht da und dort anders verfahren wurde.

Namentlich das Vorlegen der Stoss-Schwellen ohne die Zwischenschwellen gleichzeitig auf das Schotterbett zu bringen, wird, wo es immer angeht, von den Oberbaulegern nicht beachtet, und doch ist es vorzugsweise diese Manipulation, bei deren Einhaltung allein gute Schienenstösse erhalten werden.

Legt man nämlich die Stoss-Schwellen nicht zuerst allein vor, und bringt man dieselben nicht genau in die richtige Höhenlage, so kommen auch die Schienenstösse nicht in diejenige Lage, welche sie nach dem Gutrichten des Geleises einzunehmen haben, und die Folge hievon ist, dass häufig an den Schienenstössen nachgearbeitet wird, was sich nach der später hergestellten richtigen Lage des Schienengeleises nicht nur als unnöthig, sondern geradezu als schädlich erweist, während die sich als nöthig erweisenden Nacharbeiten an den Schienenstössen (natürlich nur an den Füssen der Schienen) später nur mit grossen Kosten herstellen lassen, indem man die Schienen wieder losnagelt und die Arbeit des Legens noch einmal vornimmt.

Es muss bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Schienenköpfe nicht immer symmetrisch zu dem übrigen Theile der Schienen sitzen, und dass sie oft nach einer oder der anderen Seite geneigt sind. Das erstere kommt von den ausgelaufenen Walzen und das zweite von dem unvorsichtigen Richten der Schienen im glühenden Zustande her.

Der erste Fehler lässt sich leicht durch Nachhilfe an den Fussenden der Schienen verbessern, der zweite Fehler kann durch Drehung der Schienen mittelst starken Zangen verbessert werden, bildet aber auch einen Grund, die Schienen von der Verwendung ganz auszuschliessen, und den Uebernahms-Commissär der Schienen für den Fehler verantwortlich zu machen.

Es hat dieser Fehler, wenn er nicht vor dem Legen verbessert wird, den Nachtheil, dass die Neigung der Schienen von einem Stoss zum andern sich ändert, und die Räder der Eisenbahnfahrzeuge, da deren Lauffläche ebenfalls eine Neigung hat, oder, wie man sagt, conisch ist, auf einer Schiene mit einem grösseren, und auf der nächsten Schiene wieder mit einem kleineren Raddurchmesser laufen und umgekehrt, und hiedurch einen der Gründe des unruhigen Ganges (Hin- und Herschleudern) der Eisenbahnfahrzeuge abgibt, wenigstens so lange, als dieser Zustand nicht durch die Abnützung der Oberfläche des Schienenkopfes beim längern Befahren sich verbessert hat.

Der Fehler kann leicht beobachtet werden, indem die Köpfe der Schienen nach einigem Befahren dort einen glänzenden Streifen erhalten, wo die Räder mit denselben in Berührung kommen. Dieser Streifen wechselt beim Vorkommen des Fehlers von einer Schiene zur andern von links nach rechts und umgekehrt.

Aus demselben Grunde ist auch das Einschneiden der Schwellen genau zu controliren, damit die Neigung der Auflagsflächen für die Schienen bei allen Schwellen dieselbe ist.

Für die Dauer der Schwellen ist es von grossem Werthe, dass die Kernseite derselben nach unten zu liegen kommt, was bei dem Einschneiden der Schwellen zu berücksichtigen ist.

Bei diesem Anlasse kann die Bemerkung eingeschaltet werden, dass die Neigung der Lauffläche der Räder überhaupt einen Anlass zu dem Hin- und Herschleudern der Eisenbahnfahrzeuge abgibt, indem bei dem nothwendigen Spielraume, welchen die Räderflanschen (Spurkränze zwischen dem Geleise haben müssen, nicht verhütet werden kann, dass abwechselnd verschiedene Durchmesser der Räder wirksam werden.

Ein cylindrisches Rad würde in den geraden Geleisestrecken die ruhigste Bewegung abgeben und auch weniger Abnützung verursachen.

Eine genaue Controle nach den oben gegebenen Andeutungen und den nachfolgenden Bedingungen ist bei der Herstellung des Oberbaues dringend zu empfehlen.

Bedingungen für das Legen des Oberbaues.

§. 1.

Construction des Oberbaues.

Die Disposition, die Construction und die Art der Zusammensetzung aller festen und beweglichen Theile des Oberbaues ist vom Unternehmer aus den Plänen zu ersehen, welche in dem Bureau der Section aufliegen, und von welchen ihm auf Verlangen Copien eingehändigt werden.

§. 2.

Oberbau-Materialien.

Die Gesellschaft liefert dem Unternehmer sämmtliche zur Herstellung aller festen und beweglichen Theile des Oberbaues erforderlichen Materialien, und zwar:

Schwellen und Schienen an die längs der Linie, gewöhnlich auf den Stationen oder in deren Nähe errichteten Nebendepôts.

Schienen-Befestigungsmittel, Bestandtheile von Ausweich- und Kreuzungs-Vorrichtungen an die Hauptdepôts, welche am Sitze jeder Bausection errichtet sind.

Die Vertheilung der genannten Materialien und den Transport derselben an die Orte der Verwendung besorgt der Unternehmer auf seine Kosten.

Der Unternehmer ist verpflichtet, mit den ihm übergebenen Materialien sorgsam umzugehen und sich hinsichtlich der Verwendung derselben an die Vorschriften des bauleitenden Ingenieur zu halten.

Der Unternehmer haftet für die ihm übergebenen Materialien und hat jeden nicht ausdrücklich bewilligten Abgang auf seine Kosten zu ersetzen.

§. 3.

Werkzeuge und Geräthschaften.

Die Gesellschaft liefert dem Unternehmer diejenigen Werkzeuge und Geräthschaften, welche speciell zum Legen des Oberbaues erforderlich sind.

Bei der Bestimmung der Zahl dieser Werkzeuge und Geräthschaften wird vorausgesetzt, dass das Legen des Oberbaues durch Arbeitergruppen betrieben wird, welche bestehen in:

1 Vorarbeiter,
5 Vorlegern,
10 Zwischenschwellen-Legern in zwei Abtheilungen,
12 Bohrern und Naglern in zwei Abtheilungen,
14 Krampern,
2 Schlossern,
1 Schlosserjungen,
1 Wächter.

46 Mann im Ganzen.

Jede dieser Arbeitergruppen wird mit folgenden Werkzeugen und Geräthschaften ausgerüstet:

Nr.	1.	Bohrapparate	1 Stück
„	2.	Bohrrätsche	1 „
„	3.	Eisenbohrer $21^{mm.}$ stark	2 „
„	4.	„ $35^{mm.}$ „	2 „
„	5.	Stangenbohrer $13^{mm.}$ „	5 „
„	6.	„ $22^{mm.}$ „	2 „
„	7.	„ $33^{mm.}$ „	1 „
„	8.	„ $47^{mm.}$ „	1 „
„	9.	Schienenzangen	4 „
„	10.	Nagelzangen	3 „
„	11.	Bolzenschlüssel	4 „
„	12.	Schablone zum Einschneiden der Stoss-Schwellen	1 „
„	13.	„ „ „ „ Zwischenschwellen	1 „
„	14.	Spurlehren feste	2 „
„	15.	„ verstellbare	2 „
„	16.	Dilatationsbleche	252 „
„	17.	Setzhämmer mit Stielen	20 „
„	18.	Durchschlaghämmer mit Stielen	2 „
„	19.	Ballhämmer mit Stielen	2 „
„	20.	Dexel mit Stielen	1 „
„	21.	Kramphauen mit Spitzhauen	30 „
„	22.	Kramphauen	
„	23.	Hebeisen kleine	1 „
„	24.	Visirständer	3 „
„	25.	Visirscheiben, eiserne	9 „
„	26.	Wasserwaagen mit Latte	2 „

Ferner Schienenbiegmaschinen und Schotterwagen je nach besonderer Bestimmung.

Reicht der Unternehmer mit diesen Gegenständen nicht aus, und bedarf er anderer Werkzeuge und Geräthschaften, so hat er diese auf seine Kosten anzuschaffen.

Der Unternehmer hat sich bei der Behandlung und Benützung der ihm übergebenen Werkzeuge und Geräthschaften an die Vorschriften des bauleitenden Ingenieur zu halten, ist für deren Erhaltung verantwortlich und hat sie in vollkommen gut erhaltenem Zustande zurückzugeben, oder, wenn dieses nicht möglich ist, deren Anschaffungswerth zu ersetzen.

§. 4.

Einschneiden der Schwellen.

Das Einschneiden der Zwischenschwellen und der Stoss-Schwellen ist genau nach den Schablonen auf den Lagerplätzen vorzunehmen.

Innerhalb des Geleises soll zwischen dem Fuss der Schienen und dem innern Rand der Einschnitte ein Zwischenraum von $19^{mm.}$ und zwischen den Stossplatten und dem innern Rand der Einschnitte ein Zwischenraum von $6^{mm.}$ bleiben.

Die Neigung der Fläche, auf welche der Schienenfuss oder die Stossplatte zu liegen kommt, beträgt $^1/_{16}$

Beim Einschneiden wird zuerst ein Sägenschnitt gemacht, welcher nicht tiefer gehen darf, als die tiefste Stelle der Fläche, sodann wird die Fläche mit dem Dexel ausgehauen, und mit dem Hobel geebnet.

Während des Einschneidens sind die Schablonen von Zeit zu Zeit in Beziehung auf die richtige Neigung der an beiden Enden befestigten Bleche zu untersuchen, und erforderlichen Falls zu reguliren.

Bei Gelegenheit des Einschneidens sind die Schwellen in Beziehung auf ihre Beschaffenheit genau zu untersuchen, und solche, welche wesentliche Fehler zeigen, bei Seite zu legen. Es ist ferner genau darauf zu achten, dass die Kernseite der Schwelle n i c h t eingeschnitten wird, sondern die dem Kerne entgegengesetzten Seite.

§. 5.

Biegen der Schienen.

Für gekrümmte Bahnstrecken müssen die Schienen, sobald die mittlere Ordinate der Krümmung auf die Länge einer Schiene $3^{mm.}$ übersteigt, nach dem Krümmungs-Halbmesser gebogen werden, und zwar:

Durch Strecken der einen Seite des Schienenfusses, so lange jene mittlere Ordinate $9^{mm.}$ nicht übersteigt.

Mit der Schienenbiegmaschine, sobald sie dieses Mass übersteigt.

Das Biegen der Schienen muss auf den Lagerplätzen vorgenommen werden.

Im ersten Falle wird die Schiene über einen Amboss geschoben, und es wird auf der einen Seite des Fusses derselben nach und nach an gleichweit von einander abstehenden Punkten ein Ballhammer aufgesetzt, und auf diesen mit einem mittelschweren Vorschlaghammer eine Anzahl Schläge gegeben, wobei der Fuss der Schiene satt auf dem Amboss sitzen muss. Die Zahl und Stärke der Schläge auf einen Punkt soll immer dieselbe sein. Die Zahl der Punkte, auf welche geschlagen wird, richtet sich nach der Krümmung; sie soll aber nicht zu klein sein, damit die Streckung bei den einzelnen Stellen nicht grösser ist, als es das Material ohne Nachtheil ertragen kann.

Beim Biegen mit der Maschine werden die Schienen zunächst von Sand und anderen Unreinigkeiten befreit. Die Walzen werden so gestellt, dass vier Mann mit mässiger Anstrengung die Schiene durchwalzen können. Ist die gewünschte Biegung durch einmaliges Durchwalzen nicht zu erreichen, so wird dieses wiederholt. Bei nicht ganz gleichartiger Beschaffenheit der Schiene gibt die Schienenbiegmaschine kein ganz gleichmässiges und genaues Resultat, und es muss daher bei Schienen, welche auf der Maschine gebogen sind, und deren mittlere Krümmungsordinate um nicht mehr als $6^{mm.}$ zu gross oder zu klein ist, durch Strecken auf dem Amboss, wie oben vorgeschrieben, corrigirt werden.

Die mittleren Ordinaten, welche zur Untersuchung der gebogenen Schienen im Allgemeinen controlirt werden, sind bei den verschiedenen in Betracht kommenden Krümmungs-Halbmessern und Schienenlängen folgende:

Krümmungs-Halbmesser	Schienenlänge		
	5·6 Meter	6·6 Meter	7·6 Meter
200 Meter	19 Millim.	24 Millim.	35 Millim.
250 „	15 „	21 „	28 „
300 „	13 „	18 „	23 „
350 „	11 „	15 „	20 „
400 „	10 „	13 „	18 „
450 „	9 „	12 „	16 „
500 „	8 „	11 „	14 „
550 „	7 „	10 „	13 „
600 „	6 „	9 „	12 „
700 „	5 „	8 „	10 „
800 „	5 „	7 „	9 „
900 „	4 „	6 „	8 „
1000 „	4 „	5 „	7 „
1200 „	—	4 „	6 „
1400 „	—	4 „	5 „

Zur genauen Untersuchung der Krümmung dient eine genaue nach der betreffenden Krümmung abgerichtete Setzlatte von der Länge der Schienen.

An die richtig gebogenen Schienen werden die Krümmungs-Halbmesser mit Oelfarbe angeschrieben, und die Schienen werden nach diesen gesondert aufgeschichtet. Beim Aufschichten und bei der spätern Verführung ist darauf zu achten, dass die Biegung der Schienen nicht durch Hin- und Herwerfen verändert wird.

§. 6.

Aussteckung.

Dem Unternehmer ist die ausgesteckte, verpflockte und an Fixpunkte gebundene Bahnachse, sowie das an Fixpunkte gebundene Bahnniveau zu übergeben. Die für dieses Geschäft erforderlichen Stangen, Pflöcke und andere Aussteckungs-Materialien liefert der Unternehmer auf seine Kosten. Ebenso stellt er die hiezu erforderlichen Messgehilfen bei.

§. 7.

Spurweite.

Die Spurweite, d. i. der lichte Abstand der Köpfe beider Stränge eines Geleises beträgt in geradlinigen Bahnstrecken genau 1·436 Meter.

In Krümmungen wird die Spurweite nach folgender Scala vergrössert:

Halbmesser der Krümmung:		Vergrösserung der Spurweite:	
150—300	Meter	22	Millimeter
350	„	20	„
400	„	19	„
450	„	18	„
500	„	17	„
550	„	16	„
600	„	15	„
700	„	14	„
800	„	13	„
1000	„	12	„
1200	„	11	„
1400	„	10	„
1600	„	9	„
1800	„	8	„
2000	„	7	„
2200	„	6	„
2400	„	5	„

Der Uebergang von der normalen Spurweite der geraden Strecke in die vergrösserte der Krümmung ist dadurch zu bewerkstelligen, dass der äussere Schienenstrang der Krümmung mit einem etwas kleineren Halbmesser so weit eingezogen wird, dass er am Bogenende mit dem correspondirenden geradlinigen Strang zusammentrifft.

§. 8.

Höhenlage der Schienenstränge.

In geradlinigen Bahnstrecken liegen beide Schienenstränge genau auf gleicher Höhe. In Krümmungen wird der innere Schienenstrang auf die verpflockte Höhe gelegt, der äussere nach folgender Scala über jenen erhöht:

Halbmesser der Krümmung:	Erhöhung des äussern Stranges:
200—300 Meter	100 Millimeter
350 „	90 „
400 „	80 „
450 „	75 „
500 „	70 „
550 „	65 „
600 „	60 „
700 „	55 „
800 „	50 „
1000 „	40 „
1200 „	35 „
1400 „	30 „
1600 „	25 „
1800 „	20 „
2000 „	16 „
2200 „	12 „
2400 „	10 „
2600 „	8 „

Der Uebergang von der normalen Höhe des einen Schienenstranges der geraden Strecke auf die Erhöhung des äussern Stranges der Krümmung wird in der ersteren bewerkstelligt.

In Krümmungen, welche auf Bahnhöfen und Haltstellen einmünden, soll die Erhöhung des äussern Schienenstranges nur die Hälfte des in obiger Scala vorgeschriebenen Masses betragen.

Bei Visirbrüchen ist der Winkel, welchen beide anstossenden Visire bilden, mit einer senkrechten Krümmung von 3000 Meter Halbmesser abzurunden.

§. 9.

Eintheilung der Schienen in Krümmungen.

In Krümmungen ist der innere Schienenstrang kürzer als der äussere. Diese Differenz kann bei Krümmungen von 650 und mehr Meter Halbmesser dadurch ausgeglichen werden, dass für die Bildung des inneren Stranges diejenigen Schienen zusammengesucht werden, welche etwas weniger, für die Bildung des äusseren Stranges diejenigen, welche etwas mehr als die normale Länge besitzen.

In Krümmungen unter 650 Meter Halbmesser wird die Differenz dadurch ausgeglichen, dass für die Bildung des inneren Stranges einzelne Schienen in

gleichen Entfernungen abgehauen werden, und zwar um so viel, dass an dem einen Ende derselben das innere Laschenbolzenloch zum äussern gemacht und ein neues inneres gebohrt wird.

Das Abhauen der Schienen geschieht mit dem Kreuzmeissel. Die neue Schnittfläche wird mit Flachmeissel und Feile winkelrecht und rein überarbeitet.

Die Abweichung der Richtung der Schwellen von der Richtung des Halbmessers, welche hiedurch entsteht, wird nach rechts und links gleichmässig vertheilt.

§. 10.

Eintheilung der Schienen bei Weichen, Kreuzungen und Kunstbauten.

Wo Weichen und Kreuzungen oder Brücken und Durchlässe mit eiserner Fahrbahnconstruction vorkommen, wird zuerst die Lage und Eintheilung der Schienen derselben bestimmt und eingemessen. Bei kleinen Kunstbauten dieser Art ist, soweit sich diese Bedingungen vereinigen lassen, darauf zu sehen:

a) dass kein Schienenstoss auf die Mitte des Objectes trifft,

b) dass die Enden der Schienen, welche auf dasselbe zu liegen kommen, noch auf einige der nächstliegenden Schwellen greifen.

Bei Bildung der zwischenliegenden Geleise, sowie überall, soll durch zweckmässige Combination von 5·6 und 6·6 Meter langen Schienen soviel als möglich darauf gesehen werden, dass keine Schienen abgehauen werden müssen. Wo dieses nicht vermieden werden kann, soll es so geschehen, dass beide Stücke wieder in die Geleise verwendet werden können, und jedes derselben wenigstens auf vier Schwellen aufliegt.

§. 11.

Spielraum in den Schienenstössen.

Den Schienen muss mit Rücksicht auf ihre Ausdehnung bei höheren Temperaturgraden in ihren Stössen einiger Spielraum gelassen werden, welcher betragen soll:

bei einer Lufttemperatur von	+	30°	Reaumur	3	Millimeter
„ „ „ „	+	20°	„	5	„
„ „ „ „	+	10°	„	6	„
„ „ „ „		0°	„	7	„
„ „ „ „	—	10°	„	8	„

Nach diesen Massen ist die Stärke der Dilatationsplättchen bestimmt, von denen je nach der beim Vorlegen herrschenden Temperatur die eine oder die andere Gattung zwischen den Schienenenden einzustecken ist.

§. 12.

Legen des Oberbaues nach dem Einbringen der Beschotterung.

Mit dem Legen des Oberbaues soll in der Regel nicht früher begonnen werden, als nachdem die Beschotterung bis auf die Höhe der untern Flächen der

Schwellen eingebracht ist. Unter allen Umständen muss diese Regel beim Legen der Weichen und Kreuzungen in Bahnhöfen und Stationen beobachtet werden. Ist dieser Voraussetzung Genüge geleistet, so wird beim Legen des Oberbaues auf der Linie verfahren, wie folgt:

§. 13.

Legen der Stoss-Schwellen und Vorlegen der Schienen.

Die Arbeiten beginnen damit, dass den Stoss-Schwellen ihre Lage gegeben wird. Dies geschieht mittelst Setzlatten, auf welchen die Eintheilung der Stoss- und Zwischenschwellen angezeichnet ist.

Liegt eine Partie Stoss-Schwellen in der richtigen Entfernung, so wird denselben in der Beschotterung ein solches Lager bereitet, dass sie noch etwa 32$^{mm.}$ höher, als die Niveaupflöcke angeben, und in der Mitte hohl liegen. Ist die Beschotterung zu hoch eingebracht, so wird von derselben links und rechts auf die Banquette geschafft; ist sie nicht hoch genug eingebracht, so wird das Fehlende durch Aushebung eines Grabens zwischen beiden Schienensträngen gewonnen, wobei sich das Hohlliegen der Schwellen von selbst ergibt.

Sofort werden die Unterlagsplatten und auf diese die Schienen mit den Dilatationsblechen auf die Stoss-Schwellen gelegt, und durch Schläge mit der Handramme auf die Stösse der Schienen die Stoss-Schwellen auf die richtige, der geraden oder gekrümmten Linie entsprechende Höhe gebracht.

Beim Vorlegen ist genau zu untersuchen, ob die für gerade Strecken bestimmten Schienen vollkommen gerade sind, und die für Krümmungen bestimmten genau die dem Halbmesser der Krümmung entsprechende Biegung haben. Etwaige Fehler sind sogleich zu verbessern.

Die Stoss-Schwellen werden sofort nach rechts oder links gerückt, bis die Lage der Schienen nach Richtung und Höhe genau den Achsen- und Niveaupflöcken entspricht.

Bei starken Krümmungen und Steigungen sind nach folgender Bestimmung nicht blos auf den Stoss-Schwellen, sondern auch auf einem Theile der Zwischenschwellen in gleichmässiger Eintheilung Unterlagsplatten, theils normale, theils solche mit Rippen anzuwenden, und zwar:

1. In Steigungen von 1 : 40 inclusive bis 1 : 100 inclusive sind sowohl in geraden Geleisen, als auch in Curven von mehr als 300 Meter Radius, mit Einschluss der Unterlagsplatten auf den Stoss-Schwellen
   a) bei Geleisen von 5·6 Meter Schienenlänge 6 normale Platten
   b) „ „ „ 6·6 „ „ „ 6 „ „ „
   anzuwenden.
2. In Curven von 300 Meter und weniger als 300 Meter Radius sind sowohl in den horizontalen Geleisen, als auch in den Steigungen mit Einschluss der Unterlagsplatten auf den Stoss-Schwellen
   a) bei Geleisen von 5·6 Meter Schienenlänge 6 Platten mit Rippen
   b) „ „ „ 6·6 „ „ „ 8 „ „ „
   anzuwenden.

3. In allen übrigen vorkommenden Fällen gelten die Normalpläne (siehe Fig. 127 und 128).

Die Rippen der Unterlagsplatten sind ganz passend und so in die Schwellen einzuschneiden, dass die vorgeschriebene Spurweite genau eingehalten bleibt.

Die nothwendigen Einschnitte in den Fuss der Schienen für die Schienennägel sind mit dem Kreuzmeissel herzustellen.

§. 14.

Richten der Schienenstösse.

Wenn die Stoss-Schwellen, Schienen und Unterlagsplatten nach Richtung und Höhe vollständig gut gelegt sind, werden alle Stösse der Schienen nachgesehen und untersucht, ob die Köpfe der Schienen genau zusammenpassen, die Füsse derselben auf den Bodenflächen und an den äussern Flanschen der Unterlagsplatten vollkommen dicht anliegen. Zeigen sich hiebei Mängel, so werden dieselben durch Meisseln und Feilen an den Schienenfüssen, in keinem Falle aber an den Köpfen derselben beseitigt, wobei immer als Regel gilt, dass der Fuss der Schiene auch nach der Nacharbeit an den äusseren Flanschen der Unterlagsplatten vollkommen dicht anliegen muss.

§. 15.

Legen der Zwischenschwellen und Heften der Schienen.

Sind alle Schienenstösse gerichtet, so werden die Schienen links und rechts auf die Banquette gelegt, sämmtliche Zwischenschwellen mit Hilfe der eingetheilten Setzlatten an ihre Stelle gebracht, und in eine und dieselbe Fläche mit den Stoss-Schwellen festgerammt. Auch bei den Zwischenschwellen ist darauf zu sehen, dass sie in der Mitte hohl liegen, oder wenigstens minder fest unterkrampt werden, als unter den Schienen.

Wenn die Zwischenschwellen gelegt sind, werden die Schienen wieder auf die Schwellen gebracht, die Dilatationsbleche eingesteckt, und nun die Stösse mit den Schienennägeln so geheftet, dass die Unterlagsplatten dicht anliegen und in Geraden und Krümmungen die richtige Spurweite hergestellt ist.

Sofort werden die Zwischenschwellen nach links oder rechts gerückt, bis die Schienenfüsse zu den Einschnitten derselben passen.

§. 16.

Bohren und Nageln.

Die Schwellenbohrer müssen so gerichtet werden, dass der Durchmesser der Bohrlöcher etwas kleiner ist, als die Dicke der Nägel.

Die Schienennägel dürfen sich nicht gegenüber sitzen, damit beim Nageln die Schwellen nicht gespalten werden. In allen Krümmungen von weniger als 600 Meter Halbmesser erhält der Fuss der äusseren Schiene an der Aussenseite auf jeder Zwischenschwelle zwei Nägel. Die Schienennägel müssen dicht an dem Fuss der Schiene anliegen.

Beim Einschlagen der Nägel müssen die betreffenden Schwellen mittelst des Hebebaumes gehoben und über den Bahnniveau gehalten werden. Vor dem Nageln und während desselben muss die Geleiseweite regelmässig und oft mit den Spurlehren untersucht und richtig gestellt werden.

Mit dem Bohren und Nageln wird an den Stössen begonnen. Sind diese genau auf die Spurweite genagelt, so wird dieselbe Arbeit mit den Zwischenschwellen vorgenommen.

§. 17.

Unterkrampen und Richten der Geleise.

Sobald die Schienenstränge durchgehends genagelt sind, werden sämmtliche Schwellen vollständig unterkrampt, wobei abermals darauf zu sehen ist, dass dieselben in der Mitte, etwa auf 475$^{mm.}$ Länge hohl oder weniger fest aufliegen. Auch ist das Geleise immer um 7$^{mm.}$ bis 12$^{mm.}$ über das richtige Niveau zu krampen, damit beim Richten nicht mehr gekrampt, sondern nur gerammt werden darf.

Das Richten besteht darin, dass ein in diesem Geschäfte geübter Arbeiter die Geleise mit Visirscheibe und Wasserwaage untersucht und mit Hilfe der ihm zugetheilten Mannschaft, welche zuerst das Vorlegen besorgt hat, mittelst seitwärts auf die Köpfe der Schwellen geführter Streiche des Schlägels in die Geleiserichtung und mittelst Stösse der Ramme auf die Schienen diese in definitive Höhelage bringt.

§. 18.

Anschrauben der Laschen.

Liegen die Geleise vollkommen richtig, so werden die Dilatationsbleche aus den Schienenstössen genommen und die Laschen angeschraubt, wobei darauf zu sehen ist, dass sie mit ihrer oberen und unteren Fläche fest an Kopf und Fuss der Schiene gepresst werden.

Unregelmässigkeiten in der Stellung und Weite der Bolzenlöcher sind an den Schienen zu berichtigen, Unebenheiten der Laschen, welche das dichte Anliegen derselben an den Schienen verhindern, mit der Feile zu entfernen.

§. 19.

Legen des Oberbaues ohne Beschotterung.

Befinden sich die Gewinnungs- oder Vorrathsplätze der Beschotterung in solchen Entfernungen von den Orten der Verwendung, dass die Gesellschaft es vortheilhaft findet, die Verführung derselben längs der Bahn mit Locomotiven zu bewerkstelligen, so wird hiezu der Oberbau benützt und muss daher gelegt werden, noch ehe die Beschotterung oder ein Theil derselben eingebracht ist.

Der Unternehmer des Oberbaulegens hat in solchen Fällen die Sohle des Schotterbettes durch Stampfen oder Walzen zu ebnen und möglichst zu verdichten,

mit dem Legen des Oberbaues aber, wie in §. 13 bis 18 vorgeschrieben, zu verfahren. Das Unterkrampen geschieht, so gut als möglich, mit dem Material, aus welchem das Bahnplanum besteht.

Sind die Geleise gelegt und gerichtet, so wird die Beschotterung auf denselben beigeführt, und auf Strecken von wenigstens einer halben Meile Länge vorerst zu beiden Seiten der Geleise abgelagert.

Sofort wird der Oberbau mit Winden auf sein definitives Niveau gehoben, die Beschotterung unter die Schwellen gezogen und im Uebrigen nach Vorschrift des §. 17 verfahren. Dieses Heben der Geleise muss immer auf längere Strecken gleichzeitig und gleichmässig vorgenommen werden, damit nicht durch wiederholtes Aufbiegen der Schienen, welches dabei nicht vermieden werden kann, die Befestigung derselben auf den Schwellen Noth leide. An den Stellen, wo mit dem Heben begonnen und aufgehört wird, müssen auf einigen Schienenlängen die Laschen losgeschraubt werden.

Das Aufladen, der Transport mit Locomotiven, das Abladen und Planiren kann bei dieser Art des Einbringens der Beschotterung entweder dem Unternehmer der Beschotterung oder dem Unternehmer des Oberbaulegens übertragen werden.

§. 20.

Verführen der Oberbau-Materialien während des Legens.

Mit dem Legen des Oberbaues wird von den Depôts für Oberbau-Materialien aus begonnen und fortgefahren. Es können daher die bereits gelegten Geleisestrecken dazu benützt werden, um jene Materialien mit Hilfe der hiezu bestimmten Transportwagen aus den Depôts an die Arbeitsplätze zu befördern.

Diese Art des Transports ist jedoch nur bis an das Ende der fertig gelegten, unterkrampten und mit Laschen versehenen Geleise gestattet, und es müssen von diesem Punkte aus auf die Länge der noch in Arbeit befindlichen Strecken Materialien und Werkzeuge getragen oder überhaupt so transportirt werden, dass dadurch die noch nicht solid unterstützten Schienenstränge in keiner Weise Noth leiden.

§. 21.

Weichen und Kreuzungen.

Beim Legen der Weichen werden die Schwellen derselben an der Stelle, an welche sie zu liegen kommen, sorgfältig überschnitten, zusammengepasst und verschraubt.

Die festen und beweglichen Bestandtheile der Weiche werden genau nach den Zeichnungen zusammengesetzt, auf die Schwellen nach der Spurlehre gelegt, und die Schienenstühle vorgezeichnet.

Hierauf werden die Schienen aus den Stühlen genommen, die Flächen der vier äussersten Stühle mit Hilfe der Richtlatten in eine Ebene gelegt, und soviel als nöthig in die Schwellen eingelassen. Nach diesen vier Stühlen werden sodann die übrigen ebenfalls mit Hilfe der Richtlatten richtig gelegt, und in die Schwellen

eingelassen. Wenn sämmtliche Stühle gut liegen und festgeschraubt sind, werden die Schienen und Zungen wieder in die Stühle gebracht. Zeigt sich hiebei, dass die Schienen und Zungen nicht ganz gut in die Stühle passen, so muss durch Nacharbeiten an den Schienen und Zungen nachgeholfen werden, ohne dass an den schon vorher richtig gelegten Stühlen etwas geändert werden darf.

Bei denjenigen Weichen der Hauptgeleise, welche selbstthätige Signal-Vorrichtungen erhalten, sind letztere so zu reguliren, dass die Fläche der Signallaterne entweder parallel oder senkrecht zur Richtung des geraden Geleises steht.

Die ganze Weiche wird sofort auf das hiefür vorbereitete Schotterbett niedergelassen und nach Vorschrift des §. 17 festgekrampt. Alle beweglichen Theile sind in leichten Gang zu setzen und zu ölen.

Die Kreuzungen sind in allen Theilen sorgfältig zusammenzusetzen, und auf die Schwellen mit Schraubenbolzen und Schienennägel zu befestigen. Die Leitschienen sind nach Zeichnung zu biegen, jede Leitschiene ist mit zwei Schraubenbolzen an die nächstliegende Schiene auf der vorgeschriebenen Entfernung zu befestigen und auf die Schwellen zu nageln.

Beim Legen von Weichen und Kreuzungen ist darauf zu achten, dass die Beschotterung durch die beim Zusammensetzen der Schwellen und Anpassen der Futterhölzer abfallenden Holzstücke und Späne nicht verunreinigt bleibe.

§. 22.

Wegübergänge.

Bei Wegübergängen sind die Enden der Leitschienen genau nach der Zeichnung zu biegen.

Der Abstand der Köpfe der Leitschienen von den Köpfen der nächstliegenden Schienen beträgt in gerader Bahn $63^{mm.}$ In Krümmungen beträgt dieser Abstand bei dem äusseren Strange ebenfalls $63^{mm.}$, bei dem innern Strange aber $63^{mm.}$ plus der für die betreffenden Krümmungs-Halbmesser vorgeschriebenen Vergrösserung der Spurweite.

Die Fassungsschwellen bei Wegübergängen werden von ausgeschossenen Schwellen angefertigt, auf die Höhe und mit der Wölbung der Chaussirung zwischen die Enden der Leitschienen eingepasst, und auf eine Querschwelle mit langen Nägeln befestigt.

§. 23.

Kunstbauten

Bei kleineren Brücken und Durchlässen mit eisernen Fahrbahn-Constructionen sind die Unterlagsschwellen der Doppelschienen oder Blechbalken genau der Oberfläche des Mauerwerks und die gusseisernen Stühle oder Unterlagsplatten der Doppelschienen und Blechbalken den Unterlagsschwellen anzupassen und an dieselben zu befestigen.

Liegen solche Objecte in Krümmungen, so ist die Höhendifferenz zwischen dem innern und äussern Schienenstrange dadurch zu gewinnen, dass die Unterlags-

schwellen entweder nach dem einen Ende auf geringere Höhe behauen und gehobelt, oder am anderen Ende durch unterlegte und von unten angenagelte eichene Bretter von der Breite der Schwellen und von wenigstens 630$^{mm.}$ Länge gehoben werden.

Bei Blechbrücken werden die Platten der Fundamentschrauben in den zu diesem Ende in den Widerlagern gelassenen Oeffnungen mit eichenen Brettchen, und die Unterlagsplatten der Schienen auf den oberen Flanschen der Blechbalken mit in Leinöl gekochten 6$^{mm.}$ dickem Sohlenleder, auf die Grösse und Form der Platten zugeschnitten, unterlegt.

Der Transport solcher Constructionen von dem Depôt an den Ort ihrer Aufstellung kann mit den Transportwagen auf dem fertiggelegten Geleise bewerkstelligt werden.

Die Langschwellen auf grösseren Brückenconstructionen werden pünktlich und dicht in die Trageisen eingepasst und sauber überplattet, zusammengestossen, verbohrt und verschraubt. Sie werden auf allen Seiten sauber gehobelt, ihre Oberfläche wird nach beiden Seiten nach der Zeichnung abgedacht, und muss der Länge nach genau wagrecht liegen.

Die Befestigung der Schienen auf Langschwellen geschieht mit Hakennägeln, deren Schneide um 45^{0} gedreht und winkelrecht auf die Richtung der Holzfasern gestellt wird. Die Nägel werden in gleichen Abständen von 420$^{mm.}$, abwechselnd bald auf der einen, bald auf der andern Seite des Schienenfusses eingeschlagen.

Die Dilatationsplatten an den Enden grösserer Brückenbauten werden sauber auf den Querschwellen angepasst und mit denselben verschraubt. Die Bahn der Schienen in denselben wird mit Fett geschmiert.

§. 24.

Ausmass und Preisbestimmung.

Die verschiedenen beim Legen des Oberbaues vorkommenden Leistungen werden nach Massgabe des Vertrages, theils nach dem Ausmass, theils nach dem Stück berechnet und bezahlt.

Die contrahirten Preise begreifen zugleich die Vergütung:

bei Ausweich-Vorrichtungen für das zum Ingangsetzen erforderliche Schmiermaterial,

bei Wegübergängen für die zur Befestigung der Fassungsschwellen erforderlichen Nägel,

bei Blechbrücken für die hölzernen und ledernen Unterlagen der Fundaments-Schraubenplatten und der Unterlagsplatten der Schienen,

bei grösseren Brückenbauten für das Schmiermaterial zu den Dilatations-Vorrichtungen.

Ueber das Ergebniss des Ausmasses und über die Art der Ausführung der Arbeiten wird ein Protokoll aufgenommen, welches der Unternehmer und der ausführende Ingenieur anzuerkennen haben.

§. 25.

Gewähr für die Solidität der Arbeiten.

Für die Güte der gelieferten Materialien, sowie für die Solidität der hergestellten Arbeiten leistet der Unternehmer des Oberbaulegens der Gesellschaft mit dem ihm von seinem Verdienste zurückbehaltenen 10% auf die Dauer von vier Wochen von dem Tage an gerechnet, wo durch Probefahrten nachgewiesen ist, dass der Oberbau in vorschriftsmässigem Zustande sich befindet, Gewähr für die Solidität der von ihm hergestellten Arbeiten.

§§. 26, 27 und 28

lauten wie die §§. 11, 13 und 14 der Bedingungen für die Lieferung von Eisenbahn-Schienen.

Firma: Der Unternehmer:

Als Ergänzung zu diesen Bedingungen dient der beifolgende Vertragsentwurf, welcher bei der Offertstellung dem Unternehmer mit den Beding ungen übergeben wird, um die entsprechenden Preise beizusetzen.

Vertrag über das Legen des Oberbaues.

§. 1.

Gegenstand des Vertrages.

Die Gesellschaft überträgt dem Unternehmer . . . . . und dieser übernimmt das Legen des Oberbaues auf der Linie der Gesellschaft, und zwar von dem Bahnprofil Nr. . . . bis zu dem Bahnprofil Nr. . . .

Diese Profile fallen in folgende Inspections- und Sections-Bezirke:

Inspection: Section:

mit einer Gesammtlänge von . . . Meilen und . . . Meter, auf Grundlage der dem gegenwärtigen Vertrage angeschlossenen Beilagen, im Uebrigen aber unter folgenden Bedingungen.

§. 2.

Materialien, Werkzeuge und Geräthschaften.

Depôts für Schwellen und Schienen, Weichen und Kreuzungen sind die Lagerplätze: . . . . . .

Die Schienen-Befestigungsmittel und die im §. 3 der Bedingungen für die Ausführung von Oberbau-Arbeiten aufgeführten Werkzeuge und Geräthschaften werden dem Unternehmer am Lagerplatze zu . . . . übergeben.

Von diesen Lagerplätzen hat der Oberbau-Unternehmer die Materialien, Werkzeuge und Geräthschaften auf seine Kosten und Gefahr entweder auf der Bahn oder auf der gewöhnlichen Strasse bis zum Orte ihrer Verwendung zu transportiren.

§. 3.

Vollendungstermine.

Für die Vollendung der den Gegenstand dieses Vertrages bildenden Arbeiten werden folgende Termine festgesetzt: . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Für den Fall der Nichteinhaltung dieser Termine unterwirft sich der Unternehmer einer Conventionalstrafe von fl. . . . für jeden Tag der Ueberschreitung des Vollendungstermines.

Sollte durch die Bauorgane constatirt werden, dass die Nichtvollendung des Oberbaues theilweise durch die Nichteinhaltung der Termine des Unterbaues verschuldet ist, so verzichtet die Gesellschaft auf die Erhebung der Conventionalstrafe nur für diese Stellen, vorausgesetzt, dass der Unternehmer der Oberbau-Arbeiten nicht zugleich der Unternehmer der Unterbau-Arbeiten ist.

Dem Unternehmer der Oberbau-Arbeiten steht in keinem Falle das Recht zu, aus der nicht rechtzeitigen Vollendung des Unterbaues Entschädigungen herzuleiten.

§. 4.

Preise und Zahlungs-Modalitäten.

Die Gesellschaft bezahlt dem Unternehmer:

1. Für das Legen eines Meter des durchlaufenden einfachen Hauptgeleises nach Abzug der Länge der Weichenschienen und Zungen, sowie nach Abzug der Länge der Kreuzungen fl. . . .
   mit Worten:
2. Für das Legen eines jeden Meter der Seitengeleise in den Stationen nach Abzug der Länge der Weichenschienen und Zungen, sowie nach Abzug der Länge der Kreuzungen . fl. . . .
   mit Worten:
3. Für das Zusammensetzen und Legen einer einfachen Weiche inclusive Verlängern der Nägel . . . . . fl. . . .
   mit Worten:
4. Für das Zusammensetzen und Legen einer Kreuzung, sowie für das Biegen und das Befestigen der zugehörigen Leitschienen auf die Schwellen und mit den Schienen durch Schraubenbolzen mit Hülsen, welche der Unternehmer anzuschaffen hat . . . . . fl. . . .
   mit Worten:

5. Für das Biegen, Legen und Befestigen der Leitschienen bei Wegübergängen ohne Rücksicht auf die Breite derselben, ferner das Zurichten, Legen und Befestigen der Fassungsschwellen, inclusive Beigabe aller zu den Befestigungen nothwendigen Schraubenbolzen mit Hülsen und Brückennägeln . fl. . . .
mit Worten:
6. Für je eine Zusammenfügung der Schienen an den Umfängen der Drehscheiben-Fundamente sammt Lieferung der nöthigen Schrauben . . . . . fl. . . .
mit Worten:
7. Für je einen Geleiseanschluss an den Einfassungskranz der 4·100metrigen Drehscheiben sammt Beigabe der nöthigen Hakenschrauben . . . . . fl. . . .
mit Worten:
8. Für das Zusammensetzen und Legen einer completen rechtwinkligen Bahn-Durchschneidung aus Eisenbahn-Schienen construirt . . . . . fl. . . .
mit Worten:
9. Für das Legen und Befestigen eines jeden Meter Oberbau auf Langschwellen bei Brücken und Entleerungsgruben inclusive des Drehens der Köpfe der Schienennägel . . . . fl. . . .
mit Worten:
10. Für das Legen und Befestigen eines jeden Meter Oberbau auf die schon vorgelegten Querschwellen bei Brücken inclusive das Dexeln dieser Querschwellen . . . . . fl. . . .
mit Worten:
11. Für das Aufbiegen und Befestigen von je zwei Schienen beim Abschlusse eines Geleises . . . . . fl. . . .
mit Worten:
12. Für das Anstreichen und Nummeriren der Weichenständer per Stück . . . . . fl. . . .
mit Worten:
13. Für das Abbinden und Legen des Rostes der Schiebebühnen ohne versenktes Geleise sammt Befestigen der gusseisernen Laufschienen auf die Schwellen, per laufenden Meter Schiebebühnen-Geleise . . . . . fl. . . .
mit Worten:
14. Für die Herstellung und Legen einer Sicherheitsschwelle ohne Beigabe des Holzes per Stück . . . . . fl. . . .
mit Worten:

Diese Preise begreifen alle jene Arbeiten in sich, welche in dem Vertrage und den Bedingungen für die Herstellung und das Legen des Oberbaues vorgeschrieben sind.

Die Preise begreifen auch das erste Legen, Heben und Befestigen auf das richtige Niveau an solchen Stellen in sich, wo der Oberbau zum Zwecke der

Einbringung des Schotters auf den Boden gelegt werden muss. Ferner begreifen die Preise die vollkommen gute Instandhaltung des Oberbaues während den Beschotterungs-Arbeiten und vier Wochen lang von dem Zeitpunkte an in sich, an welchem durch die von der Gesellschaft nach gänzlicher Vollendung des Oberbaues anzuordnenden technischen Probefahrten festgestellt ist, dass der Oberbau sich in vorschriftsmässigem Zustande befindet.

Sollte durch einen anderen Unternehmer, als den der Oberbau-Arbeiten auf dem ganzen oder einem Theile des Oberbaues mit Locomotiven Schotter geführt werden, so hat der Unternehmer des Oberbaues die mit Locomotiven befahrenen Strecken nur vier Wochen lang, von dem Beginne der Locomotivfahrten an gerechnet, auf seine Kosten in gutem Zustande zu erhalten.

Ist der Unternehmer der Oberbau-Arbeiten aber zugleich Unternehmer der Beschotterung, so hat er den ganzen Oberbau vier Wochen lang von dem Zeitpunkte an zu unterhalten, an welchem durch die technischen Probefahrten festgestellt ist, dass der Oberbau sich in vorschriftsmässigem Zustande befindet.

Der Unternehmer erhält während des Oberbaulegens Abschlags-Zahlungen bis zu n e u n z i g Procent der geleisteten Arbeit, jedoch nur für diejenigen Strecken, auf denen der Oberbau definitiv gelegt ist, und nicht unter dem Betrage von . . . fl. Oe. W., die übrigen z e h n Procent werden dem Unternehmer ausgefolgt, nachdem er die ihm obliegende Gewähr für die Solidität der hergestellten Arbeiten und der gelieferten Materialien erfüllt, und die übrig gebliebenen Oberbau-Materialien und Werkzeuge der Gesellschaft zurückgegeben, und die fehlenden Stücke bezahlt hat.

§§. 5, 6 und 7

lauten sowie die §§. 5, 6 und 7 des Vertrages für die Lieferung der Drehscheiben und Schiebebrücken.

Die Preise, welche auf den verschiedenen Linien für die Oberbau-Arbeiten bezahlt wurden, sind in nachstehender Tabelle enthalten. In diesen Preisen ist die Entschädigung für den Transport der Oberbau-Materialien von den Sections-Lagerplätzen bis auf die Verwendungsstelle enthalten.

Preise für das Legen des Oberbaues.

Bahnlinien	Haupt- und Nebengeleise pr. lauf. Met.	Einfache Weichen per Stück	Einfache Kreuzungen pr. Stück	Jahr der Ausführung	Bemerkung
	kr.	fl.	fl.		
Pragerhof-Ofen Uj-Szöny-Stuhlweissenb.	63 — 84	24 — 31·50	8 — 11	1859 1860	Sehr günstige Terrainverhältnisse
Steinbrück-Sissek	72 — 84	31·50	11·50	1861 bis 1862	Theilweise viele Kurven
Marburg-Klagenfurt	60 — 84	31 — 31·50	11 — 11·50	1862	Theilweise sehr ungünstige Lage der Bahn für den Unterhalt der Arbeiter und Beischaffung der Lebensmitteln. Viele Kurven
Klagenfurt-Villach	69	28	10	1863	Ziemlich günstige Verhältnisse
Agram-Karlstadt	51 — 57	26 — 32	9·40	1864	dto.
Oedenburg-Kanizsa	57 — 69	28 — 30	10	1864	dto.
Innsbruck-Botzen	66 — 90	24 — 28	8 — 10	1866 bis 1867	Der Preis von 90 kr. per lauf. Meter wurde nur auf den ungewöhnlich ungünstigen Strecken bei starken Steigungen und Krümmungen bezahlt.
Bruck-Leoben	57	29	10	1868	Sehr günstige Verhältnisse
Kanizsa-Barcs	57	29	10	1868	Ziemlich günstige Verhältnisse

Ausser den genannten Preisen für Hauptarbeiten des Oberbaulegens werden noch folgende Arbeiten mit den nachstehenden Preisen bezahlt:

1. Für das Biegen, Legen und Befestigen der Leitschienen bei Wegübergängen ohne Rücksicht auf die Breite derselben, ferner für das Zurichten, Legen und Befestigen der Fassungsschwellen inclusive Beigabe aller zu den Befestigungen nothwendigen Schraubenbolzen mit Hülsen und Brückennägel . . . . . fl. 5·00
2. Für je eine Zusammenfügung der Schienen an den Umfängen der Drehscheiben-Fundamente, sammt Lieferung der nöthigen Schrauben . . . . . fl. 1·50
3. Für je einen Geleiseanschluss an den Einfassungskranz der Drehscheiben von 4·100 Meter sammt Beigabe der nöthigen Hakenschrauben . . . . . fl. 1·50
4. Für das Zusammensetzen und Legen einer completen rechtwinkligen Bahn-Durchschneidung aus Eisenbahn-Schienen construirt . . . . . fl. 24·00
5. Für das Legen und Befestigen eines jeden Meter Oberbau auf Langschwellen bei Brücken und Entleerungsgruben inclusive des Drehens der Köpfe der Schienennägel . . . . fl. 0·90
6. Für das Legen und Befestigen eines jeden Meter Oberbau auf die schon vorgelegten Querschwellen bei Brücken, inclusive des Dexeln dieser Querschwellen . . . . . fl. 0·72
7. Für das Aufbiegen und Befestigen von je zwei Schienen beim Abschluss eines Geleises . . . . . fl. 5·00
8. Für das Anstreichen und Nummeriren der Weichenständer per Stück . . . . . fl. 0·40
9. Für das Abbinden und Legen des Rostes der Schiebebühnen ohne versenktes Geleise, sammt Befestigen der gusseisernen Laufschiene auf die Schwellen, per laufenden Meter Schiebebühnen-Geleise . . . . . fl. 3·00
10. Für die Herstellung und Legung einer Sicherheitsschwelle, ohne Beigabe des Holzes, per Stück . . . . . fl. 0·60

Schwellen-Eintheilung, Schwellen-Einschneiden.

In dem §. 13 der Bedingungen für die Ausführung von Oberbau-Arbeiten ist auf die Normalpläne Fig. 127 und 128 in Tafel XIII hingewiesen.

Es werden nämlich zwei Schwellen-Eintheilungen angewendet, die eine derselben, Fig. 127 erhält auf eine Schiene von 6·6 Meter Länge sechs Zwischenschwellen von 2·4 Meter Länge.

Die zweite Eintheilung, Fig. 128, erhält auf eine Schienenlänge von 6·6 Meter sieben Zwischenschwellen von 2·5 Meter Länge.

Die erstere Eintheilung wird auf Bahnen mit günstigeren Steigungs- und Krümmungs-Verhältnissen und die zweite Eintheilung auf Gebirgsbahnen angewendet.

Bei dieser zweiten Eintheilung in Fig. 128 kommen sodann auch die Bestimmungen des vorgenannten §. 13 in Beziehung auf die Unterlagsplatten mit Rippen und deren Verwendung auf einem Theile der Zwischenschwellen in Anwendung.

Die grössere Zahl Schwellen, bei der Eintheilung Fig. 128, und deren grössere Länge im Verein mit der Anwendung von Unterlagsplatten mit oder ohne Rippen auf den Zwischenschwellen bezwecken eine grössere Widerstands-Fähigkeit gegen das beträchtliche Gewicht der Berg-Locomotiven und gegen das Erweitern der Geleise-Entfernung in den starken Curven durch den für derartige Verhältnisse immerhin grossen Radstand dieser Locomotiven, sowie gegen die Verrückung des ganzen Schienenstranges nach der Längenachse der Bahn in den starken Steigungen.

Die Fig. 129 und 130 geben die Masse für die Einschnitte in die Stoss- und Zwischenschwellen auf gerader Bahn an, und die Erweiterungen in den Curven sind in den Bedingungen für die Ausführung von Oberbau-Arbeiten enthalten.

Fig. 131 und 132 sind die auf der Südbahn am meisten vorkommenden normalen Weichenanlagen für den Radius = 300 Meter und Radius = 250 Meter. Die weniger vorkommende Weichenanlage für den Radius = 200 Meter hat eine ähnliche Schwellen-Eintheilung wie die Weichenanlagen mit einem Radius von 300 und 250 Meter und wird dieselbe hauptsächlich nur bei kurzen Stationsanlagen in Anwendung gebracht.

Es mag hier die Bemerkung Platz finden, dass in einem Hauptgeleise der Station Graz ein Probestück von eisernem Oberbau von 20 Meter Länge sich seit Anfangs 1866 in jeder Beziehung gut gehalten hat. Dasselbe ist nach meiner Angabe aus alten Schienen mit einer Laufschiene von Bessemerstahl hergestellt worden. Seltsamerweise ist dieses Probestück bis heute immer noch das einzige Stück eines eisernen Oberbaues, welches überhaupt auf den österreichischen Eisenbahnen zur Anwendung kam.

Es würde den österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen sehr wohl anstehen, wenn sie dem eisernen Oberbau mehr als bisher ihre Aufmerksamkeit schenken würden. Die geringen Kosten, welche die Erprobung der verschiedenen eisernen Oberbau-Systeme verursacht, würden sich in der Zukunft gut lohnen.

Normalpläne für Stationen.

Die detaillirten Kostenanschläge des Oberbaues, über deren Verfassung weiter unten näher eingegangen wird, stützen sich auf den generellen Situationsplan der Bahnlinie, aus welchem die Länge der Bahn, die Anzahl der geraden und gekrümmten Bahnstrecken, die Anzahl und Länge der Wegübergänge und der Brücken, die muthmasslichen Lagerplätze etc. entnommen werden. Ferner stützen sich diese detaillirten Kostenanschläge auf die Projecte der Stationsanlagen. Letztere sind der Berechnung in einem kleinen Massstabe (etwa 1 : 2000) anzuhängen.

Den Ingenieuren dienen zur Anfertigung der gewöhnlichen Stationspläne Normalpläne, welche im Grossen und Ganzen die Disposition der Geleise zeigen und welche mit den localen Bedürfnissen in Einklang zu bringen sind.

Grössere Stationsanlagen werden von der Centralleitung bearbeitet und den Ingenieuren die nöthigen Anhaltspunkte zur Berechnung der Kostenanschläge gegeben.

Nach Vollendung der Arbeit des Oberbaulegens sind vollständige, der Ausführung genau entsprechende Situationspläne der Stationen mit eingeschriebenen Massen im Massstab von 1 : 1000 der Centralleitung einzusenden.

Die Fig. 133 zeigt einen Normalplan für eine Station II. Classe, wie sie auf den Linien Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg zur Ausführung gekommen sind.

Die Station hat ein gerades durchlaufendes Geleise, ein Seitengeleise bei dem Stationsgebäude *A* und zwei Seitengeleise bei dem Güterschuppen *B*.

Der Charakter dieser Stationsanlage drückt sich dadurch aus, dass der Güterschuppen auf die dem Verwaltungsgebäude entgegengesetzte Seite der Station verlegt ist.

Diese Anordnung erfordert Zufahrtsstrassen *a*, *a* auf beiden Seiten der Stationsanlage und eine genaue Erwägung der Entfernung *b* der Gebäude von einander, indem die Station später nur der Länge nach erweitert werden kann, wenn man nicht eines der Gebäude zum Opfer bringen will. Diese Anlage hat aber den Vortheil, dass der Güter- und Personendienst getrennt ist, ohne dass der Verkehr des Dienstpersonales durch grosse Entfernung der Gebäude für Personen- und Güterabfertigung erschwert wird, und dass die Geleise verhältnissmässig und also auch die ganze Stationsanlage kürzer werden können, als wenn beide Gebäude auf einer und derselben Seite der Station stehen.

Diese Anlage ist aber ohne die Anlagskosten der Station übermässig zu vertheuern nur in einem ganz günstigen Terrain anzuwenden.

Fig. 134 stellt einen Normalplan II. Classe für die Anlagen auf der Linie: Marburg-Klagenfurt-Villach dar.

Das Verwaltungsgebäude *A* und der Güterschuppen *B* befinden sich auf einer Seite des gerade durchlaufenden Geleises.

Auch hier sind diese beiden Gebäude sich möglichst nahe gerückt, und um die Bewegung der Personen möglichst wenig durch die Gütermanipulationen zu hindern, ist der Güterschuppen um ein Geleise gegen das Verwaltungsgebäude zurückgesetzt.

Die Anlagen der Stationen nach diesem Plane ist jedenfalls überall da anzuwenden, wo die Bahn an Berglehnen geführt ist, oder wo eine Seite der Station durch andere Hindernisse schwer zugänglich ist.

Fig. 135 zeigt eine Stationsanlage II. Classe, welche der Fig. 134 ähnlich ist, sich aber im Principe der Einmündung des Hauptgeleises von dieser und der Fig. 133 unterscheidet. Während nämlich bei den normalen Plänen Fig. 133 und 134 das Hauptgeleise ununterbrochen durch die Station durchläuft, ist hier als Bedingung aufgestellt, dass dieses Hauptgeleise sich in ein Doppelgeleise auf der Station der Art auflöst, dass die Eisenbahnzüge immer gerade und links (also

ohne durch einen Weichenbogen zu fahren) in die Station einfahren. Beim Ausfahren aus der Station müssen dabei alle Züge einen Weichenbogen passiren. Es ist durch diese Anordnung eine Sicherheit beim Einfahren gegen Entgleisungen und Zusammenstösse angestrebt. Eilzüge, welche auf vielen Stationen nicht anhalten, sind genöthigt, diese Stationen, des Weichenbogens wegen, beim Ausfahren langsamer zu durchfahren, als es bei Stationsanlagen mit einem ununterbrochen durchlaufenden Hauptgeleise geschehen kann.

Zur Erleichterung des Verschiebens der Wagen sind kleine Drehscheiben von 4·000 Meter Durchmesser in den Manipulationsgeleisen angebracht.

Diese Anlage ist auf den Linien: Oedenburg-Kanizsa, Innsbruck-Botzen, Kanizsa-Barcs und Bruck-Leoben angewendet.

Fig. 136 zeigt den Normalplan II. Classe für eine doppelspurige Bahn. Es ist bei diesem Plane das Princip durchgeführt, dass nicht gegen die Spitze der Weichen gefahren wird, um Entgleisungen bei den Weichen und Zusammenstösse auf den Stationen zu verhüten.

Die strikte Durchführung dieses Principes verlangt einen grösseren Verschiebdienst auf den Stationen und es ist deshalb zu empfehlen auf denjenigen Stationen, wo alle Züge anhalten und wo viele Zugsbewegungen vorkommen, von diesem Principe aus Rücksichten für den Verschiebdienst theilweise abzugehen.

Nach dem Normale Fig. 136 sind die Stationen der Brennerbahn (Innsbruck-Botzen) angelegt.

Für alle vier Normalpläne, Fig. 133, 134, 135 und 136, gilt der Grundsatz, dass bei der ersten Ausführung eines oder das andere Geleise so lange nicht gelegt wird, bis sich das Bedürfniss durch die Verkehrsverhältnisse herausgestellt hat.

Bei Stationen I. Classe wird die Anzahl der Geleise vermehrt und bei Stationen III. Classe vermindert. Die allgemeine Disposition der Geleise bleibt aber dieselbe.

Selbstverständlich sind die Oberbaupläne auch noch in Beziehung auf die Grösse der Gebäude für Personen- und Güterverkehr und für die Zwecke der Zugförderung, sowie in Beziehung auf die Aufzugsvorrichtungen, Brückenwagen, Rampen etc. zu behandeln, worauf jedoch an diesem Platze nicht näher eingegangen werden kann.

VIII. Grundlage zur Verfassung von detailirten Kostenvoranschlägen über Oberbauarbeiten.

Zur Bestimmung der Länge sämmtlicher Geleise werden:

1. Die Hauptgeleise bis zu ihrem Anschluss an alte vorhandene Geleise etc. ohne Rücksicht auf die darin vorkommenden Weichenanlagen, Drehscheiben etc. durchgemessen.
2. Die Nebengeleise von Weichenspitze zu Weichenspitze, von der Weichenspitze bis an das Ende eines Stockgeleises oder bis zum Anschlusse an alte vorhandene Geleise, ohne Rücksicht auf die darin vorkommenden verschiedenen Drehscheiben, Schiebebrücken, Brückenwagen etc. durchgemessen und sodann das Erforderniss der Oberbau-Materialien folgendermassen festgesetzt.

A. Schwellen.

Bei Bestimmung der Stoss- und Zwischenschwellen werden von der vorerwähnten Länge des Oberbaues, die Längen der Geleise, welche auf Langschwellen liegen (Remisen, Entleerungsgruben etc.) abgezogen.

Für die so reducirte Geleise-Länge sind zu berechnen:

(nach Fig. 127)

per 1000 Fuss Geleise		per 1000 Meter = 1 Kilometer Geleise	
1. Stoss-Schwellen	49 Stück	Stoss-Schwellen	155 Stück
Hievon ab: Für jede vorkommende Weichenanlage:	8 Stück		8 Stück
2. Zwischenschwellen . .	290 Stück	Zwischenschwellen . . .	912 Stück
Hievon ab: Für jede vorkommende Weichenanlage:	48 Stück		48 Stück

3. Weichenschwellen.

Länge der Schwellen in	Schwellen von 0·380 Mtr. Breite						Schwellen von 0·316 Mtr. Breite						Schwellen von 0·253 Mtr. Breite					
	Normale Ausweichungen für den Kreuzungswinkel der nachst. bezeichneten Form																	
	A		B		C		A		B		C		A		B		C	
Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter	Stück	lauf. Meter
0·79	1	0·79	1	0·79	1	0·79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2·50	.	.	.	.	.	.	5	12·5	5	12·5	5	12·5	2	5·0	1	2·5	1	2·5
2·70	1	2·70	1	2·70	1	2·70	.	.	.	.	.	.	3	8·1	3	8·1	3	8·1
2·80	1	2·80	.	.	1	2·80	.	.	.	.	.	.	2	5·6	3	8·4	1	2·8
3·00	.	.	1	3·00	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9·0	1	3·0	1	3·0
3·20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6·4	2	6·4	2	6·4
3·30	.	.	.	.	.	.	1	3·3	.	.	.	.	1	3·3	2	6·6	2	6·6
3·50	.	.	.	.	1	3·50	1	3·5	2	7·0	.	.	.	.	.	.	.	.
3·60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7·2	2	7·2	2	7·2
3·80	.	.	.	.	.	.	1	3·8	2	7·6	1	3·8	1	3·8	.	.	1	3·8
4·00	.	.	.	.	.	.	2	8·0	2	8·0	2	8·0	.	.	.	.	.	.
4·10	.	.	.	.	.	.	4	16·4	3	12·3	3	12·3	.	.	1	4·1	.	.
4·30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4·3	2	8·6	1	4·3	1	4·3
6·30	.	.	.	.	.	.	2	12·6	2	12·6	2	12·6	.	.	.	.	.	.
	3	6·29	3	6·49	4	9·79	16	60·1	16	60·0	14	53·5	18	57·0	16	50·6	14	44·7

4. Für rechtwinkliche Bahndurchschneidungen:
   Jede Bahndurchschneidung erfordert: 2 Stück Schwellen von 2·5 Meter Länge und 0·380 Meter Breite.
5. Für Schiebebrücken ohne versenktes Geleise:
   Die Schiebebrücken ohne versenktes Geleise dienen gewöhnlich zur Verbindung von Wagenremisen-Geleisen mit den Hauptgeleisen.

Anmerkung. Die Anzahl und Dimensionen der Lang- und Querschwellen der Weichen ist daher je nach dem Winkel der Kreuzung veränderlich.

B. Schienen und Schienen-Befestigungsmittel.

a) Gewöhnliche Bahnschienen.

Zur Bestimmung des Schienenbedarfes ist von der im Eingang entwickelten Länge des Oberbaues in Abzug zu bringen:

1. Für jede Weichenanlage 5·6 + 5·06 + 2·34 = 13·00 Meter Geleise (d. i. die Länge der Stockschiene, der Weichenzunge und der Kreuzung).
2. Für jede Drehscheibe von 4 Meter = 8 Meter Geleise (d. i. die Geleislänge der Kreuzbahn).
3. Für jede rechtwinkelige Bahndurchschneidung, die Geleise der Kreuzbahn (dieselbe ist veränderlich).

Zu dieser reducirten Geleiselänge ist nun zuzuschlagen:

1. Für jeden Wegübergang die entsprechende Leitschienenlänge (dieselbe ist veränderlich).
2. Für jede Kreuzung 2·34 Meter Geleise (die Länge der Leitschienen).

Nachdem die für die Weichenanlagen nothwendigen Schienen von 5·6 und 7·6 Meter Länge berechnet und in Geleiselängen ausgedrückt sind, wird diese Länge von der oben ermittelten abgezogen, und für den Rest der Geleiselänge noch folgender Schienenbedarf entwickelt:

Auf je 1000 Fuss Geleise.	Auf je 1000 Meter = 1 Kilometer Geleise.
8 Stück Schienen von 5·6 Meter Länge	25 Stück Schienen von 5·6 Meter Länge
89 „ „ „ 6·6 „ „	282 „ „ „ 6·6 „ „

Die Summe dieser Schienen, sowie jener für die Weichenanlagen, nebst einem Zuschlag von 8% der 7·6 metrigen Schienen als Reserve geben den gesammten Schienenbedarf.

b) Schienen-Befestigungsmittel.

Für die Gesammtlänge der Geleise ohne Abzug für Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben etc. sind zu berechnen:

per 1000 Fuss Geleise		per 1000 Meter = 1 Kilometer Geleise.	
1. Unterlagsplatten A. . .	98 Stück	Unterlagsplatten A . . .	310 Stück
Hievon ab: Für jede vorkommende Weichenanlage:	8 Stück		8 Stück
2. Verbindungslaschen . .	196 Stück	Verbindungslaschen . . .	620 Stück
Hievon ab: Für jede vorkommende Weichenanlage:	8 Stück		8 Stück
3. Laschenbolzen	392 Stück	Laschenbolzen	1240 Stück
Hievon ab: Für jede vorkommende Weichenanlage:	16 Stück		16 Stück
4. Schienennägel	1600 Stück	Schienennägel	5050 Stück
Hiezu: Für Krümmungen:			
unter 2000 Fuss . . .	400 Stück	unter 600 Meter	1260 Stück

Ausserdem würden noch für Geleise auf Drehscheiben, Schiebebrücken etc. einige Befestigungsmittel gehören, was jedoch in der Berechnung vernachlässigt werden kann.

C. Ausweich- und Kreuzungsvorrichtungen.

a) Einfache Weichen.

Die vorkommenden Weichen sind in vier Gattungen eingetheilt und unter folgenden Bezeichnungen aufzuführen:

1.	R Weiche mit R Ständer	je nach der Stellung des Ständers rechts oder links zur Weiche, wenn man gegen die Spitze der Weiche sieht.
2.	R „ „ L „	
3.	L „ „ R „	
4.	L „ „ L „	

b) Einfache Kreuzungen.

Die vorkommenden Kreuzungen sind nach ihrer Form, beziehungsweise nach ihren Winkeln gewöhnlich in drei Gattungen eingetheilt, und unter folgenden Bezeichnungen aufzuführen:

1. Form A mit den Winkeln von 4° 54′ entsprechend dem Radius 300 Meter
2. „ B „ „ „ „ 5° 25′ „ „ „ 250 „
3. „ C „ „ „ „ 6° 14′ „ „ „ 200 „

c) Rechtwinkelige Bahndurchschneidungen.

Dieselben sind nach Stückzahl mit näherer Bestimmung der Schienenlängen nach allen vier Richtungen aufzuführen.

D. Drehscheiben und Schiebebrücken.

Drehscheiben und Schiebebrücken sind nach ihrem Durchmesser, respective Breiten getrennt aufzuführen.

Für Drehscheiben sind die Schienenlaufkränze gesondert von dem mechanischen Theil der Drehscheiben,

und für Schiebebrücken ohne versenktes Geleise die gusseisernen Laufbahnen sammt Schrauben ebenfalls gesondert aufzuführen.

E. Werkzeuge und Geräthschaften.

a) Werkzeuge.

Für das Legen des Oberbaues ist durchschnittlich anzunehmen:

1. Für jede Meile Bahn . . . . . Eine Gruppe
2. „ „ grössere Bahnhofanlage . . . . . dto.
3. „ „ „ „ . . . . . Eine Schienenbiegmaschine

b) Kleine Transportwagen.

Für jede Meile Bahn . . . . . 4 Stück

NB. Sind Werkzeuge und Transportwagen für die neue Linie nicht anzuschaffen, sondern werden solche von andern Linien entnommen, so ist für Reparatur und Ergänzung derselben 10% des Anschaffungswerthes zu berechnen.

F. Lagerung, Magazinirung und Vertheilung.

Im Allgemeinen ist anzunehmen:

a) Die Lagerung und Magazinirung findet entweder auf dem Planum der anzulegenden Stationen oder auf gemietheten und erworbenen Lagerplätzen längs der Linie statt, und ist der Betrag für Miethe oder Erwerbung dieser Lagerplätze den localen Verhältnissen entsprechend vorzusehen.

b) Zuführung der Materialien.

1. Schwellen werden in der Regel vom Lieferanten direct auf die Lagerplätze gestellt.
2. Schienen werden von den verschiedenen Werken oder von dem gesellschaftlichen Walzwerke in Graz bezogen, und ist für Eisenbahn- und Strassentransport auf die Lagerplätze der entsprechende Betrag vorzusehen.

3. Befestigungsmittel werden von verschiedenen Eisenwerken in der Regel loco einer Station der Gesellschaft geliefert, und ist daher ebenfalls für Eisenbahn- und Strassentransport bis in die Sectionsmagazine der entsprechende Betrag vorzusehen.

4. Weichen und Kreuzungen werden entweder von fremden Lieferanten oder von der gesellschaftlichen Werkstätte in Graz bezogen, und ist für Regie- und Strassentransport auf die Stationsplätze der entsprechende Betrag vorzusehen.

5. Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser werden in der Regel vom Lieferanten direct auf die betreffenden Stationsplätze gestellt. Nur der Eisenbahntransport auf den gesellschaftlichen Linien wird, wenn ein solcher anwendbar ist, in eigener Regie besorgt.

6. Schiebebrücken ohne versenktes Geleise und Drehscheiben von 4·000 Meter Durchmesser werden in der Regel auf eine Station der Gesellschaft geliefert, und ist daher für Regie- und Strassentransport auf die Stationsplätze der entsprechende Betrag vorzusehen.

G. Legen des Oberbaues.

Das Legen des Oberbaues umfasst folgende Leistungen, für welche je ein besonderer Preis anzusetzen ist.

a) Legen des neuen Oberbaues.

1.	Für das Legen der Haupt- und Nebengeleise nach Abzug der Längen für Weichen, Kreuzungen, der rechtwinkligen Bahndurchschneidungen, sowie der Längen der Geleise auf Drehscheiben, Schiebebrücken und Brückenwagen	per laufenden Meter
2.	Für das Legen einer einfachen Weiche inclusive Abbindung	„ Weiche
3.	Für das Legen einer einfachen Kreuzung inclusive Abbindung	„ Kreuzung
4.	Für das Legen einer rechtwinkligen Bahndurchschneidung inclusive Abbindung	„ Durchschneidung
5.	Für die Herstellung der Abschlüsse bei Stockgeleisen (Aufbiegen der Schienen und Aufwerfen eines Erdprismas)	„ Abschluss
6.	Für das Legen der Leitschienen bei Wegübergängen	„ Wegübergang
7.	Für Geleiseanschlüsse an Drehscheiben-Umfänge . .	„ Anschluss
8.	Für Abrichten und Legen der Sicherheitsschwellen .	„ Schwelle
9.	Für Abbinden und Legen des Schwellenrostes bei Schiebebrücken ohne versenktes Geleise sammt Aufschrauben der Laufschienen	„ laufenden Meter

b) Legen des alten Oberbaues.

1. Für das Aufreissen der alten Geleise . . . . . per laufenden Meter
2. „ „ „ „ „ Weichen inclusive Zerlegen und Deponiren . „ Weiche
3. „ „ „ „ „ Kreuzungen inclus. Zerlegen und Deponiren . „ Kreuzung

c) Provisorische Arbeiten.

1. Legen der provisorischen Geleise . . . . . per laufenden Meter
2. „ „ „ Weichen sammt Kreuzungen „ Anlage etc. etc.

NB. Für das Legen der Geleise auf Brücken und sonstigen Objecten wird keine besondere Vergütung geleistet, und ist die Länge derselben unter *a*) 1 aufzunehmen, wenn von Seite des Unterbau-Unternehmers die Lang- oder Querschwellen auf genannten Objecten schon gelegt sind.

Das Legen der Geleise auf Drehscheiben, Schiebebrücken und Brückenwagen geschieht durch den Monteur des Lieferanten der genannten Maschinentheile.

Für aussergewöhnliche Arbeiten, welche nicht schon in diesem Entwurfe vorgesehen werden konnten, sind entsprechende Beträge aufzunehmen.

Normalpreise für Kostenanschläge.

(Vom Jahre 1867.)

A. Schwellen.

1. Stoss-Schwellen	per Stück	fl.	1.40
2. Zwischenschwellen	„ „ „		1.20
3. Weichenschwellen:			
von 0·380 Meter Breite	„ lauf. Stk. „		1.50
„ 0·316 „ „	„ „ „ „		1.20
„ 0·253 „ „	„ „ „ „		0.90

B. Schienen und Schienen-Befestigungsmittel.

1. Gewöhnlichen Bahnschienen mit Köpfen aus Feinkorneisen	per Zoll-Ctr.	fl.	7.00
2. Unterlagsplatten ohne Rippen	„ „ „ „		8.00
3. Verbindungslaschen	„ „ „ „		6.50
4. Laschenbolzen	„ „ „ „		14.00
5. Schienennägel	„ „ „ „		10.00
6. Alter Materialwerth loco Graz	„ „ „ „		2.50

C. Ausweich- und Kreuzungs-Vorrichtungen.

1. Einfache Weichen	per Stück	fl.	450.—
2. Schalengusskreuzungen Form *A*	„ „ „		112.—
„ „ *B*	„ „ „		105.—
„ „ *C*	„ „ „		100.—
3. Rechtwinklige Bahndurchschneidungen . .	„ „ „		460.—

D. Drehscheiben, Schiebebrücken und Brückenwagen.

1.	Drehscheiben von 12·012 Meter Durchmesser inclusive Transport und Aufstellung ohne Schienen	per Stück	fl. 6000.—
	Bedielung derselben	„ „	„ 500.—
2.	Drehscheiben von vier Meter Durchmesser ohne Aufstellung	„ „	„ 1650.—
	Aufstellung derselben	„ „	„ 50.—
3.	Schiebebrücken ohne versenktes Geleise . .	„ „	„ 450.—
	Aufstellung der Schiebebrücken ohne versenktes Geleise	„ „	„ 10.—
4.	Brückenwage ohne Aufstellung	„ „	„ 1100.—
	Aufstellung derselben	„ „	„ 25.—

E. Werkzeuge und Geräthschaften.

1.	Eine Gruppe Oberbauwerkzeuge	per Gruppe	fl. 400.—
2.	Eine Schienenbiegmaschine	„ Stück	„ 450.—
3.	Ein Schotterwagen	„ „	„ 360.—
	Bei schon vorhandenen Werkzeugen ist für Reparatur, Ergänzung und Erhaltung 10% der Anschaffungswerthe aufzunehmen.		

F. Lagerung, Magazinirung, Vertheilung.

1.	Lagerung, Magazinirung, beziehungsweise Lagerplätze und Magazine (siehe Bemerkung unter *Fa* S. 110)		fl. ?
2.	Bahntransport in Regie per Zoll-Ctr. u. Meile:		
	a) bei ganzen Wagenladungen		„ 0·005
	b) bei geringen Ladungen		„ 0·01
	c) für Auf- und Abladen zusammen . .		„ 0·03
3.	Strassentransport inclusive Auf- und Abladen per Zoll-Centner und Strassenmeile .		„ 0·07
4.	Wassertransport inclusive Ein- und Ausladen (Preisansätze zu ermitteln)		„ ?

G. Legen des Oberbaues.

1.	Legen der Geleise	per lauf. Met.	fl. 0·54—0·72
2.	„ „ einfach. Weichen } incl. Abbinden	„ Stück	„ 30·00
3.	„ „ „ Kreuzungen }	„ „	„ 10·00
4.	„ „ rechtwinkligen Bahndurchschneidung	„ „	„ 24·00
5.	„ „ Leitschienen bei Wegübergängen	„ Wegüberg.	„ 5·00
6.	Herstellung der Abschlüsse bei Stockgeleisen	„ Geleise	„ 3·50
7.	Geleiseanschlüsse an Drehscheiben-Umfängen	„ Anschluss	„ 1·50

8.	Abrichten und Legen der Sicherheitsschwellen sammt Beigabe des Holzes	per Stück	fl.	1·50
9.	Abbinden und Legen des Schwellenrostes bei Schiebebrücken ohne versenktes Geleise sammt Aufschrauben der Laufschienen	„ lauf. Met.	„	0·30
10.	Aufreissen der alten Geleise	„ „	„ „	0·30
11.	„ „ „ Weichen sammt Kreuzung	„ Anlage	„	10·00
12.	Legen der provisorischen Geleise	„ lauf. Met.	„	0.45—0·54
13.	„ „ „ Weichen sammt Kreuz.	„ Anlage	„	20·00

Die angegebenen Preise sind natürlich sehr veränderlich und es ist Aufgabe der Centralleitung bei der Auftragertheilung zur Verfassung eines Kostenanschlages die aufzunehmenden Preise jedesmal nach den bestehenden Verhältnissen zu reguliren und den ausführenden Ingenieuren bekannt zu geben.

Zur Bestimmung der Transportskosten folgt noch eine Tabelle über die durchschnittlichen Gewichte der zu transportirenden Gegenstände.

Normalgewichte für Kostenanschläge.

1.	Eine Stoss-Schwelle aus Eichenholz	2·00	Zoll-Centner
2.	„ Zwischenschwelle aus Eichenholz	1·70	„
3.	Ein laufender Meter Extrahölzer aus Eichenholz:		
	a) von 0·380 Meter Breite	1·05	„
	b) „ 0·316 „ „	0·90	„
	c) „ 0·253 „ „	0·75	„
4.	Ein laufender Meter Schienen aus Feinkorneisen: .	0·718	„
	a) eine Schiene von 5·6 Meter Länge	4·0208	„
	b) „ „ „ 6·6 „ „	4·7388	„
	c) „ „ „ 7·6 „ „	5·4568	„
5.	Eine Unterlagsplatte ohne Rippen	0·048	„
6.	„ Verbindungslasche	0·080	„
7.	Ein Laschenbolzen	0·006	„
8.	„ Schienennagel	0·005	„
9.	Eine complete Weiche	35·00	„
10.	„ Schalengusskreuzung	10·00	„
11.	„ rechtwinklige Bahndurchschneidung	45·00	„
12.	„ Drehscheibe von 12·012 Meter Durchmesser .	400·00	„
13.	„ „ „ 4·00 „ „ . .	150·00	„
14.	„ Schiebebrücke ohne versenktes Geleise . . .	32·00	„
15.	Ein laufender Meter Laufbahn hiezu	0·75	„
16.	Eine Brückenwage	80·00	„
17.	„ Gruppe Oberbauwerkzeuge	15·00	„
18.	„ Schienenbiegmaschine	16·00	„
19.	Ein Schotterwagen	16·00	„

Die Kostenanschläge, welche nach dieser Anweisung angefertigt werden, geben sehr genau die wirklichen Kosten des Oberbaues einer bestimmten Linie an. Um jedoch für die im Laufe der Ausführung sich etwa ergebenden Mehr-Arbeiten einen Credit zu besitzen, wird am Schlusse der wirklichen Kostensumme noch circa 5% derselben für „Unvorhergesehenes“ zugeschlagen, und sollen Ueberschreitungen dieses Gesammt-Credites nun um soweniger vorkommen.

Am Schlusse der Arbeit ist eine Abrechnung nach dem hier folgenden Muster aufzustellen.

Es ist bei diesem Muster die Annahme gemacht worden, dass sich die Oberbau-Arbeiten auch auf die Beseitigung alter Geleise und die Wiederverwendung von noch brauchbarem Oberbau-Material, welches aus diesen alten Geleisen gewonnen wurde, erstrecken.

Diese Annahme ist gemacht worden, um ein Beispiel für alle vorkommenden Fälle zu geben.

IX. Muster einer Abrechnung über die Ausführung von Oberbau-Arbeiten.

Kostenberechnung

über Neulegung und Erweiterung des Oberbaues in der Section . . . . . .
Station . . . . . ausgeführt durch den Unternehmer . . . . . .
Genehmigt mit . . . . . .

A. Legen des Oberbaues.

Bezeichnung des Gegenstandes	Mass-Gattung	Quantität	Einheits-preis		Beträge einzeln		Beträge zusammen	
			fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
a) Legen der currenten Geleise	lauf. Met.	366·6	—	84	307	94		
b) „ „ Seitengeleise . .	„	459·8	--	84	386	23		
c) „ „ einfachen Weichen	Stück	3	31	50	94	50		
d) „ „ einf. Kreuzungen	„	3	11	50	34	50		
e) „ „ Leitschienen und Fassungsschwellen bei Weg-übergängen	„							
f) Legen u. Befestigen des Ober-baues auf Eisenconstructionen	lauf. Met.							
g) Aufreissen der alten Geleise .	„	384·4	—	30	115	32		
h) Aufreissen der alten Weichen	Stück							
i) Aufreissen d. alten Kreuzungen	„							
Gesammtkosten .							938	49

Die Richtigkeit der durch vorstehende Berechnung festgestellten Beträge anerkennt

Aufgestellt am 18

Der Sections-Ingenieur:

. . . . . .

Der Unternehmer:

. . . . . .

B. Massurkunde.

Bezeichnung des Gegenstandes	Mass-Gattung	An-zahl	Längenberechnung der Geleise		Bemer-kungen
			Einzeln	im Ganzen	
a) Legen der Geleise.					
1. Linkes Hauptgeleise, Neulegen des Abbruchstückes von Prof. 12 — Prof. 15 + 96·5	lauf. Met.		312·8		
2. Rechtes Hauptgeleise. Neulegung der Abbruchstücke *a b*	„		38·8		
c d	„		32·8		
3. Rechtes Ausweichgeleise, von der Zungenspitze der Weiche 1 bis zur Stockschiene der Weiche 2	„		362·3		
4. Stockgeleise von der Stockschiene der Weiche 2 bis Ende des Geleises	„		71·9		
5. Weichengeleise von der Zungenspitze der Weiche 2 bis zur Zungenspitze d. Weiche 3	„		60·0		
Zusammen . . .				878·6	
Hievon ab:					
Die in die Geleise eingerechneten Weichen	Stück	3	32·238		gerades Geleise 5·600 Weichengeleise 5·058 Mtr. 10·658
Die eingerechneten Kreuzungen und zwar: *Form. A* . .	„	1	6·638		
„ *B* . .	„	1	6·954		
„ *C* . .	„	1	6·638		
				52·204	
Verbleibt . .	lauf. Met.			826·396	

Bezeichnung des Gegenstandes	Mass-Gattung	An-zahl	Längenberechnung der Geleise		Bemer-kungen
			Einzeln	im Ganzen	
b) Legen der Weichen und Kreuzungen.					
1. Legen der einfachen Weichen	Stück	3			
2. „ „ „ Kreuzungen	„	3			
c) Aufreissen der alten Geleise.					
1. Linkes Hauptgeleise . . .	lauf. Mtr.		312·8		
2. Geleisestück *a b*	„		38·8		
3. „ *c d*	„		32·8		
Zusammen . . .				384·4	

Die Uebereinstimmung der vorstehenden Berechnung mit der Ausführung, sowie deren Vollständigkeit anerkannt:

Aufgestellt . . . . . am . . . . . 18 Der Unternehmer:

Der Sections-Ingenieur:

C. Materialabbruch.

Bezeichnung des Gegenstandes	Schienen					Schwellen		Befestigungsmittel				Bemerkung.
	7·6	6·6	5·6	Diverse		Stoss-	Zwi-schen	Platten	La-schen	Bol-zen	Nä-gel	
	Stück	Stück	Stück	Stück	Gesamt-Länge	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	
1. Link. Hauptgeleise Prof. 12 — Prof. $15^{+96·5}$ lang 312·8 . . .	—	88	8	—	—	49	332	98	196	392	1720	
2. Recht. Hauptgeleise Abbruchstücke												
a b = 38·8 lang	—	10	2	—	—	7	41	14	28	56	192	
c d = 32·8 „	—	10	—	—	—	6	35	12	24	48	128	
Zusammen .	—	108	10	—	—	62	408	124	248	496	2040	

Aufgestellt . . . . . am . . . . . 18 Anerkannt:

Der Sections-Ingenieur: Der Unternehmer:

D. Darstellung der Materialverwendung.

a) Ausweichvorrichtungen und Weichenschwellen.

1. Weichen.
   Einfache Weichen . . . . . 3 Stück
2. Einfache Kreuzungen . . . . . 3 „ und zwar
   Kreuzung der Weiche . . . . . Nr. 1 Form. A
   „ „ „ . . . . . „ 2 „ B
   „ „ „ . . . . . „ 3 „ C

3. Weichenschwellen.

Länge in Meter	Stückzahl			Bemerkungen
	0·380 Mtr. breit	0·316 Mtr. breit	0·253 Mtr. breit	
0·79	3	—	—	
2·50	—	15	4	
2·70	3	—	9	
2·80	2	—	6	
3·00	1	—	5	
3·20	—	—	6	
3·30	—	1	5	
3·50	1	3	—	
3·60	—	—	6	
3·80	—	4	2	
4·00	—	6	—	
4·10	—	10	1	
4·30	—	1	4	
6·30	—	6	—	

b) Gewöhnliches

Benennung der Baustrecke oder des Objectes	Schienen			diverse Schienen					Abfälle			
						erhalten aus			unverwendbare		verwendbare	
	7·6	6·6	5·6	Stück	Länge	7·6	6·6	5.6	Stück	Länge	Stück	Länge
1. Linkes Hauptgeleise.												
Neulegen d. Abbruchstückes v. Prof. 12 — Prof. $15^{+96·5}$ 312·8		88	8									
2. Rechtes Hauptgeleise.												
Neulegen der Abbruchstücke												
a b = 38·8 lang . .	6	1		2	7·6	1						
Leitschiene				1	2·8			1			1	2·8
c d = 32·8 lang . .		3	4	2	5·6			1				
Leitschiene				1	3·4			1			1	2·2
3. Rechtes Ausweichgeleise.												
Von der Zungenspitze d. Weiche 1 bis zur Stockschiene der Weiche 2 362·3 lang	6	86	14	1	6·5		1		1	0·1		
											1	3·3
				2	8·6	2					1	3·3
Leitschiene				1	2·8							
4. Stockgeleise.												
Von der Stockschiene d. Weiche 2 bis Ende des Geleises 71·9	1	17		1	5·9		1		1	0·7		
Leitschiene				1	3·3							
5. Weichengeleise.												
Von der Zungenspitze d. Weiche 2 bis zur Zungenspitze der Weiche 3 60·0 lang	1	5	8	1	3·0			1			1	2·6
				1	2·2							
Leitschiene				1	3·3							
”				1	2·6							
Zusammen .	14	200	34	16	57·6	3	2	4	2	0·8	5	14·2

Aufgestellt . . . . . am 18

Der Sections-Ingenieur:

Oberbau-Material.

Nummer der Abfälle	Verwendung der Abfälle Nummer	Schwellen		Befestigungsmittel				Bemerkungen
		Stoss-	Zwischen	Platten	Laschen	Bolzen	Nägel	
		49	332	98	196	392	1720	Bei den grösseren Geleiselängen wurden die Dilatationszwischenräume berücksichtigt.
I		2	8	11	26	52	209	
II		2	8	11	26	52	187	
III		58	351	111	221	438	3099	
	I						29	Doppelnagelung
	III	7	46	19	38	80	387	
IV	II III IV	12	14	14	38	76	335	
		130	759	264	545	1090	5966	

Anerkannt:

Der Unternehmer:

E. Liquidirung des Materials.

Bezeichnung des Gegenstandes	Schienen					Schwellen		Befestigungsmittel				Bemerkungen
	7·6	6·6	5·6	Diverse		Stoss-	Zwischen	Platten	Laschen	Bolzen	Nägel	
	Stück			Stück	Länge	Stück		Stück				
Der Unternehmer hat erhalten:												
1. Aus dem Abbruch .		108	10			62	408	124	248	496	2040	
2. Aus dem Vorrath der Section	21	185	52			162	1053	200	310	704	6921	
Zusammen .	21	293	62			224	1461	324	558	1200	8961	
Der Bedarf wurde gedeckt												
1. Aus dem beim Abbruch der alten Geleise gewonnenen brauchbaren Material mit . . .	—	18	2			15	325	103	248	458	1872	
2. Aus dem Vorrath der Section	14	182	32			115	434	161	297	632	4094	
	3	2	4									
Zusammen .	17	202	38			130	759	264	545	1090	5966	
Musste zurück gegeben werden:												
1. An unbrauchbarem Abbruchmaterial . .	—	90	8			47	83	21	—	38	168	
2. An brauchb. Material aus d. Sectionsvorrath	4	1	16	2	0·8	47	619	39	13	72	2827	
Der Unternehmer h. aber nur zurück gegeben:												
1. An unbrauchbarem Abbruchmaterial . .	—	90	8			47	83	21	—	38	168	
2. An brauchb. Material aus d. Sectionsvorrath	4	1	16	2	0·8	43	613	25	13	72	2827	
Der Unternehmer hat somit zu ersetzen:												
1. An unbrauchbarem Abbruchmaterial . .						—	—	—				
2. An brauchb. Material aus d. Sectionsvorrath						4	6	14				

Aufgestellt . . . . . am . . . . . 18 Anerkannt:

Der Sections-Ingenieur: Der Unternehmer:

F. Kostenberechnung

für die durch den Unternehmer . . . . . abgängig gewordenen und zu ersetzenden Oberbau-Materialien und Werkzeuge.

Bezeichnung des Gegenstandes	Mass-gattung	Quan-tität	Anschaffungs-Preis	Beträge einzeln	Beträge zusammen	Bemerkung
a) Oberbau-Material.						
Bahnschwellen, und zwar:						
1. Stoss-Schwellen	Stück	4	1 54	6 16		
2. Zwischenschwellen	„	6	1 54	9 24		
Unterlagsplatten, 14 Stück per	Zoll-Ctr.	0·63	11 30	7 12		
b) Werkzeuge.						
Dem Unternehmer wurde eine vollständige Gruppe Oberbau-Werkzeuge übergeben. Bei der Rückgabe haben gefehlt:						
Kramphauen	Stück	6	2 50	15 —		
Kreuzmeisel	„	3	1 —	3 —		
Rundfeilen	„	1	— 90	— 90		
Zusammen . .					41 42	

Aufgestellt . . . . . am . . . . . 18 Anerkannt:

Der Sections-Ingenieur: Der Unternehmer:

Bemerkung. Dieser Abrechnung sind beizulegen:

Sämmtliche Situationspläne mit eingeschriebenen Massen in zur Material-Controle detaillirter Weise, wie Fig. 137 zeigt.

Während nach den obigen Anweisungen die detaillirten Kostenanschläge über den Oberbau als fixe Grundlage für die Ausführung der Arbeiten verfasst werden können, ist es noch nöthig Behelfe zu besitzen, um generelle Kostenanschläge in kürzester Zeit mit thunlichster Genauigkeit aufstellen zu können.

Zu diesem Zwecke dient die hier folgende Uebersichts-Tabelle über die wirklichen Kosten von ausgeführten Eisenbahnlinien verschiedenen Charakters in der Gesammtlänge von 120 Meilen.

Die Detaillirung dieser auf Abrechnungen beruhenden Tabelle in 23 Unterabtheilungen und der Ausdruck der Kostenbeträge dieser Unterabtheilungen in Percente der Gesammtkosten erlauben die rasche Aufstellung eines generellen Kostenanschlages mit genügender Genauigkeit für manche Projecte.

Da bei den Kostenanschlägen die grössere oder kleinere Bedeutung der Stationsanlagen von wesentlichem Einfluss auf die Gesammtkosten ist, so wurden auch die Kosten des durchlaufenden Geleises und die Kosten der übrigen Stationsgeleise (exclusive der durchlaufenden Geleise) in Percenten der Gesammtsumme ausgedrückt.

Wenn nun der Charakter einer Bahnlinie in Beziehung auf Stationsanlagen im Allgemeinen bekannt ist, so können diese Percente der Stationsanlagen zu der ganzen Anlage nach Massgabe der Tabelle gewählt werden.

Bei der Bestimmung der Gesammtkosten spielt der Schienenpreis die grösste Rolle. Dieser Preis muss deshalb den localen Verhältnissen und dem Eisenmarkte gemäss gewählt werden. Dem Ganzen müssen noch circa 5% für Unvorhergesehenes zugeschlagen werden.

Die Beschaffung des Geldes, Verzinsung des Anlagecapitals, Zuschläge für Geschäftsleitung etc. sind in der Tabelle als sehr dehnbare Grössen nicht enthalten. Dieselbe enthält vielmehr nur die Baarauslagen für die aufgeführten Arbeitsgattungen.

Zu Seite 124.

X. Uebersichts-Tabelle der Kosten des Oberbaues von 120.63 Meilen Eisenbahnen.

(Beschotterung nicht inbegriffen.)

Laufende Zahl	Beschreibung des Gegenstandes	Pragerhof-Ofen, Uj-Szöny-Stuhlweissenburg Länge: 54 Meilen						Steinbrück-Sissek Länge: 16·5 Meilen						Marburg-Villach Länge: 21·87 Meilen						Agram-Carlstadt Länge: 6·5 Meilen						Oedenburg-Kanizsa Länge: 21·76 Meilen						Bemerkungen
		Mass-Gattung	Ganze Linie Quantität	Ganze Linie Geldbetrag in fl.	Eine Meile Quantität	Eine Meile Geldbetrag in fl.	Procentsatz aus der ganzen Summe	Mass-Gattung	Ganze Linie Quantität	Ganze Linie Geldbetrag in fl.	Eine Meile Quantität	Eine Meile Geldbetrag in fl.	Procentsatz aus der ganzen Summe	Mass-Gattung	Ganze Linie Quantität	Ganze Linie Geldbetrag in fl.	Eine Meile Quantität	Eine Meile Geldbetrag in fl.	Procentsatz aus der ganzen Summe	Mass-Gattung	Ganze Linie Quantität	Ganze Linie Geldbetrag in fl.	Eine Meile Quantität	Eine Meile Geldbetrag in fl.	Procentsatz aus der ganzen Summe	Mass-Gattung	Ganze Linie Quantität	Ganze Linie Geldbetrag in fl.	Eine Meile Quantität	Eine Meile Geldbetrag in fl.	Procentsatz aus der ganzen Summe	
1	Stossschwellen	Stkzhl	74946	173874.72	1387.89	3219.90	2·40	Stkzhl	22857	45721.00	1385.27	2770.97	1·61	Stkzhl	29204	61031.69	1335.34	2790.66	1·76	Stkzhl	8066	14276.82	1240.92	2196.44	1·89	Stkzhl	27172	56517.76	1249.67	2597.32	2·17	1. Ausser diesen Linien werden noch weitere, theils fertige, theils im Bau begriffene, theils projectirte Linien in der Länge von 62½ Meilen nach denselben Grundsätzen in Bezug auf den Oberbau behandelt.
2	Zwischenschwellen	„	509750	988915.00	9439.81	18313.25	13·63	„	155724	288107.67	9437.82	17461.07	10·14	„	195821	366182.37	8953.86	16743.59	10·49	„	48979	76897.81	7535.23	11830.43	10·21	„	160520	288936.00	7376.88	13278.31	11·10	
3	Weichenschwellen	lf. Mtr.	42626	53570.59	2497.17	992.06	0·74	lf. Mtr.	17047	25885.44	3268.30	1568.81	0·91	lf. Mtr.	20060	28556.15	2901.65	1305.72	0·82	lf. Mtr.	3331	3687.60	1620.92	567.32	0·49	lf. Mtr.	10584	13571.50	1538.74	623.68	0·54	2. Die Schienen der Linien Pragerhof-Ofen und Uj-Szöny-Stuhlweissenburg haben das Profil Fig. 3 Tafel II. und sind leichter als die der übrigen Linien.
4	Schienen	ZollCt.	594324	4457430.00	11006.00	82545.00	61·46	ZollCt.	196032	1907388.04	11880.73	115599.27	67·14	ZollCt.	277290	2259911.90	12679.01	103333.88	64·78	ZollCt.	78664	499516.40	12102.15	76848.68	66 33	ZollCt.	266128	1745799.02	12230.14	80229.74	67·08	
5	Unterlagsplatten	„	6782	76636.60	125.59	1419.19	1·06	„	1969	22033.10	119.33	1335.34	0·77	„	2790	27645.78	127.57	1264.09	0·79	„	797	7333.40	122.61	1128.22	0·97	„	2658	24543.00	117.55	1127.89	0·95	3. Das durchlaufende Geleise entspricht der Gesammtlänge der Bahnlinie.
6	Verbindungslaschen	„	21654	153743.40	401.00	2847.10	2·12	„	6565	71295.90	397.88	4320.96	2·51	„	4939	88862.08	431.58	4063.19	2·55	„	2691	22874.31	414.00	3519.13	3·03	„	9028	76737.14	414.89	3526.52	2·95	
7	Laschenbolzen	„	3592	77228.00	66.52	1430.16	1·07	„	994	19880.00	60.24	1204.85	0·69	„	1417	24887.86	64.79	1137.99	0·71	„	399	5925.15	61.38	911.56	0·79	„	1342	19892.30	61.76	914.17	0·76	4. Die Differenz in den Kosten des Oberbaues per Meile der aufgeführten Linien ist hauptsächlich in den Schienenpreisen und dem Procentsatz der Kosten der Bahnhofgeleise zu suchen.
8	Schienennägel	„	13726	185302.00	254.18	3432.54	2·56	„	3872	54208.00	234.66	3285.33	1·91	„	5240	64737.93	239.59	2960.13	1·86	„	1310	14406.59	201.54	2216.40	1·91	„	4175	47605.40	191.86	2187.75	1·83	
9	Weichen	Stkzhl	334	118403.60	6.19	2192.66	1·63	Stkzhl	137	61252.70	8.30	3712.29	2·15	Stkzhl	161	80512.88	7.36	3681.43	2·31	Stkzhl	27	12150.00	4.15	1869.23	1·61	Stkzhl	88	37840.00	4.04	1738.97	1·46	Bei Berechnung der Kosten einer Linie auf Grund dieser Tabelle sind also diese Factoren vorzugsweise zu beurtheilen. Der Endsumme, welche sich aus der Berechnung ergibt, ist ein Zuschlag von 5 bis 10% zu machen, um sich gegen die Veränderungen in den Preisen der Materialien sicher zu stellen.
10	Kreuzungen	„	407	61904.70	7.54	1146.39	0·85	„	162	28925.10	9.88	1753.03	1·02	„	166	31573.20	7.59	1443.67	0·90	„	27	4320.00	4.15	664.62	0·57	„	88	11836.18	3.95	543.94	0·46	
11	Bahndurchschneidungen	„	—	—	—	—	—	„	—	—	—	—	—	„	—	—	—	—	—	„	—	—	—	—	—	„	2	902.96	0.05	41.49	0·03	
12	Drehscheib. v. 12·012 Met. Durchm.	„	8	3773.00	0.19	698.79	0·52	„	4	18372.90	0.24	1113.51	0·64	„	3	13537.91	0.14	619.02	0·39	„	1	5460.68	0.15	840.11	0·73	„	1	4956.25	0.04	227.77	0·19	
13	„ „ 6·000 „ „	„	2	5200.00	0.03	96.29	0·07	„	2	44452.00	0.12	269.81	0·16	„	1	2052.00	0.04	93.82	0·06	„	—	—	—	—	—	„	1	1970.11	0.04	90.53	0·17	
14	„ „ 4·100 „ „	„	4	11160.00	0.07	206.69	0·16	„	10	24383.00	0.60	1477.76	0·86	„	3	7200.00	0.14	329.21	0·20	„	5	9053.85	0.77	1392.89	1·20	„	18	31990.86	0.82	1470.17	1·22	
15	Schiebebrücken	„	7	44777.00	0.13	828.09	0·62	„	—	—	—	—	—	4 Met.	1	594.88	0.04	27.20	0·02	„	—	—	—	—	—	„	—	—	—	—	—	
16	Werkzeuge und Geräthschaften	Grupp	62	128480.00	1.15	2379.26	1·77	Grupp	18	19944.05	1.09	1208.73	0·71	Grupp	26	30468.58	1.19	1393.18	0·87	Grupp	8	5412.60	1.23	832.70	0·74	Grupp	24	13908.80	1.10	639.21	0·54	
17	Legen des Oberbaues	lf. Mtr.	490797	432050.70	28752.09	8000.95	5·96	lf. Mtr.	150682	139293.40	28889.26	8442.02	4·91	lf. Mtr.	191609	174883.29	27714.63	7996.49	5·01	lf. Met.	54923	31971.36	26730.15	4918.67	4·24	lf. Mtr.	182709	114442.22	26562.08	5259.29	4·39	
18	„ „ „ (Eisenconstr.)	„						„						„						„	339	151.06	52.15	23.24	0·02	„	1893	1478.45	86.99	67.94	0·05	
19	„ der Weichen u. Kreuzungen	Stkzhl						Stkzhl						Stkzhl						Stkzhl	135	1365.84	20.76	210.13	0·18	Stkzhl	174	3629.00	7.99	166.77	0·14	
20	„ „ Leitschien. b. Wegüberg.	„		Unter Post 17 enthalten				„		Unter Post 17 enthalten				„		Unter Post 17 enthalten				„	Unter Post 19 enthalten					„	163	1272.96	7.49	58.50	0·05	
21	Befestigen der Schienen am Drehscheibenfundament	„						„						„						„	„ „ 17 „					„	80	123.00	3.67	5.05	0·00	
22	Befestig. d. Leitschien. an Kreuzung.	„						„						„						„	„ „ 19 „					„	86	182.30	3.95	8.38	0·01	
23	Spedition der Oberbaumaterialien	Pauschal	—	244898.33	—	4535.16	3·38	Pauschal	—	109745.10	—	6651.22	3·87	Pauschal	—	225854.90	—	10327.16	6·48	Pauschal	—	38288.73	—	5890.57	5·09	Pauschal	—	104393.72	—	4797.51	4·01	
	Summe		—	7251308.10	—	134283.48	100·00		—	2840887.40	—	172174.98	100·00		—	3488493.40	—	159510.40	100·00		—	753092.20	—	115860.35	100·00		—	2602528.80	—	119601.50	100·00	
	Verhältniss der Kosten der durchlaufenden Linien zu den Kosten der Stationen in Procenten der Summe ausgedrückt			Durchlaufendes Geleise 79.79% Stationen . . . . . 20.21% Zusammen . . 100.00%						Durchlaufendes Geleise 78.31% Stationen . . . . . 21.69% Zusammen . . 100.00%						Durchlaufendes Geleise 82.04% Stationen . . . . . 17.96% Zusammen . . 100.00%						Durchlaufendes Geleise 85.97% Stationen . . . . . 14.03% Zusammen . . 100.00%						Durchlaufendes Geleise 86.22% Stationen . . . . . 13.78% Zusammen . . 100.00%						

XI. Berechnung der Geleiseanlagen.

Allgemeines.

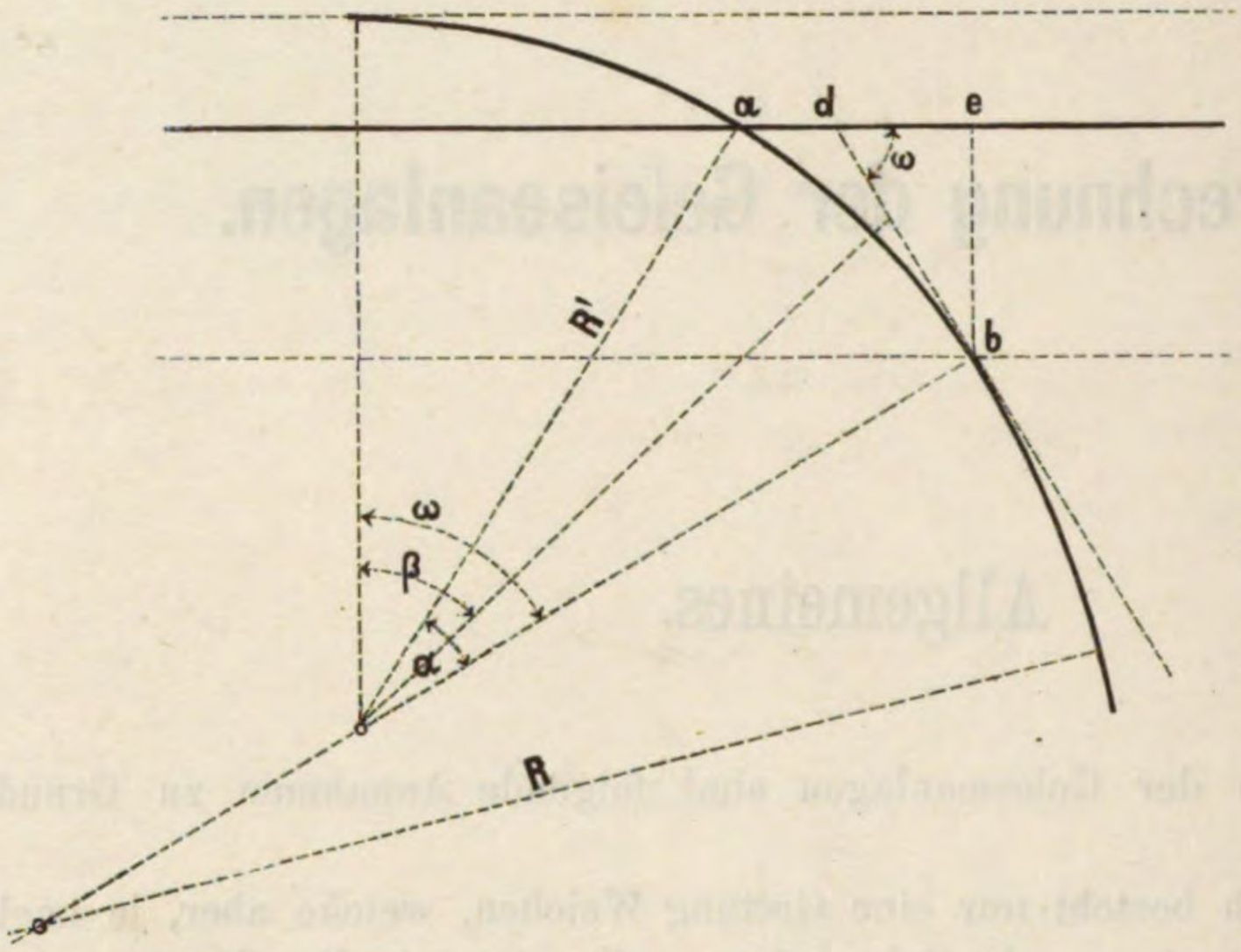
Den Berechnungen der Geleiseanlagen sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

1. Dem Principe nach besteht nur eine Gattung Weichen, welche aber, je nachdem der Weichenbogen nach links oder rechts (gegen die Weichenspitze gesehen) abgeht, l i n k e oder r e c h t e Weichen genannt werden.
2. Der Zwischenraum zwischen der gekrümmten Weichenschiene und der geraden Weichenschiene an der Weichenwurzel gemessen beträgt $54^{mm.}$
3. Der kleinste zulässige Radius eines Bogengeleises beträgt 160 Meter.
4. Zur Vereinfachung bei der Herstellung und Reparatur der Weichenanlagen werden mit ganz wenigen Ausnahmen nur drei Sorten von Kreuzungen angewendet und zwar:
   a) Kreuzung mit Winkel von $4^0\ 54'$ bezeichnet mit Form A
   b) „ „ „ „ $5^0\ 25'$ „ „ „ B
   c) „ „ „ „ $6^0\ 14'$ „ „ „ C
5. Vor und hinter jeder Kreuzungsspitze sollen die Geleise auf circa 5 Meter Länge von der theoretischen Kreuzungsspitze gemessen eine Gerade bilden. Diese theoretische Kreuzungsspitze, das heisst der reine Schnittpunkt zweier Schienenkanten existirt aber in der Wirklichkeit nicht, weil die kleinste Breite der Kreuzungsspitze aus Rücksicht für deren Haltbarkeit $16^{mm.}$ sein muss. Die Messungen geschehen aber von der theoretischen Spitze aus, welche sich leicht durch Ziehen von Schnüren darstellen lässt.
6. Die Geleise-Entfernung auf Bahnhöfen ist normal 4·7 Meter, überhaupt im Minimum 3·6 Meter.
7. Contracurven sind zu vermeiden. Wo dies nicht möglich ist, sind dieselben durch möglichst lange Geraden mit einander zu verbinden.

In den folgenden Berechnungen sind diese Annahmen von Fall zu Fall berücksichtigt, und ist dies an den betreffenden Stellen jedesmal besonders bemerkt.

Aufgabe 1. **Berechnung einer einfachen Ausweiche bei gegebenem Radius des Ausweichbogens, gegebenem Kreuzungswinkel und eingeschalteter Kreuzungsgeraden.**

Fig. 138.



Da in allen Fällen die Ausweiche derart anzulegen ist, dass sich der Ausweichbogen **R** an den Bogen der Weichenzunge **R'** tangential anschliesst, so ist in Fig. 138 **bd** eine gemeinschaftliche Tangente an diese 2 Bögen, welche mit der Stockschiene **ae** den Winkel ω einschliesst.

Zur Berechnung des Winkels ω dienen folgende Gleichungen:

$$< \omega = \beta + \frac{\alpha}{2},$$

und da bei sehr kleinen Winkeln und grossen Radien angenommen werden kann, dass Sehne und Bogen zusammenfallen, so ist

$$\sin \beta = \frac{be}{ab} \quad \text{und} \quad \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{a\,b}{2\,R'}$$

Substituirt man in diese Gleichungen die aus der Berechnung der Weichen gefundenen Werthe, nämlich:

$$be = 117 = p$$

$$ab = 5^{m}.058 = l \quad \text{und}$$

$$R' = 176^{m}.0$$

so erhält man den Winkel $\omega \doteq 2^0\ 9'$, welcher Winkel constant bleibt, da er von der, für alle Fälle gleichbleibenden Construction der Weiche abhängig ist.

Betrachtet man den Kreisbogen vom Radius **R**, welcher sich tangential an die Weiche anschliesst, so sieht man, dass derselbe die innere Stockschienenkante durchschneidet, wenn man sich denselben gehörig über den Drehungspunkt der Weiche gegen die Weichenspitze zu verlängert denkt. Bei einem gewissen Werth

von **R** kann er aber die Stockschiene tangiren, oder endlich sie gar nicht erreichen.

Denkt man sich jedoch eine zur Stockschiene parallele Gerade, welche den Bogen vom Radius **R** tangirt, so lässt sich die Entfernung dieser Geraden von der inneren Stockschienenkante aus folgender Formel und Fig. 139 berechnen.

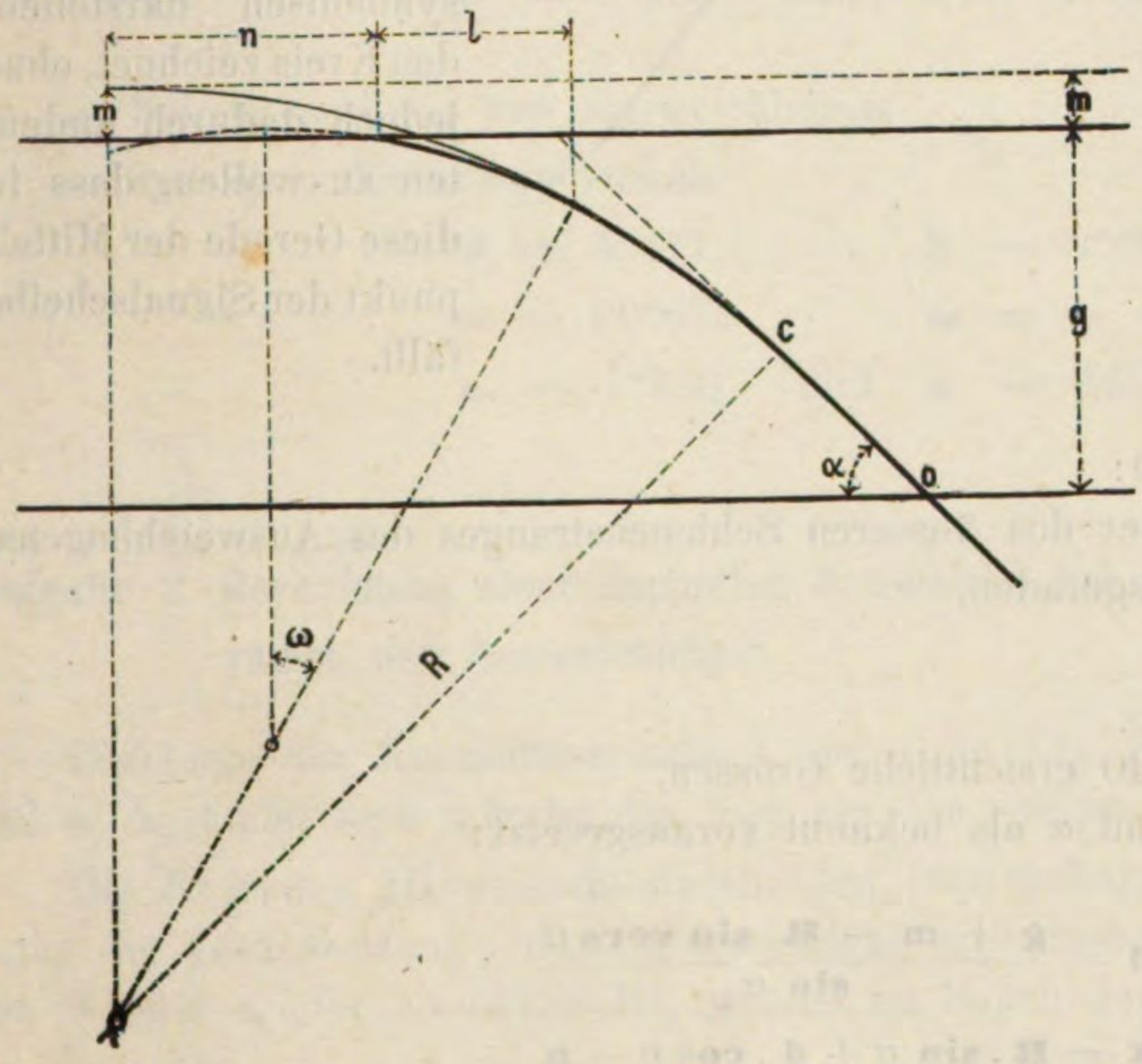
$$\mathbf{m = R \sin vers\ \omega - p}$$

Die in der Richtung der Stockschiene gemessene Distanz des Tangirungspunktes der gedachten Geraden und des Bogens von der Spitze der Weichenzunge (diese gleich **l** = 5^{m}·058 lang gedacht) gemessen, ergibt sich aus der Formel:

$$\mathbf{n = R \,.\, sin\ \omega - l}$$

An den Ausweichbogen schliesst sich, weil die Kreuzung durch den Schnitt von Geraden gebildet werden soll, eine Gerade tangential an, welche gehörig verlängert die innere Kante des zweiten Schienenstranges in einem Punkte **o** durchschneidet, wodurch die schon erwähnte theoretische Kreuzungsspitze gebildet wird.

Fig. 139.



Die Länge der Geraden **c o** Fig. 139, welche man die Kreuzungsgerade nennt, und welche man im Allgemeinen mit **d** bezeichnet, wird vom Tangirungspunkte **c** aus bis an die theoretische Kreuzungsspitze **o** gemessen.

Den Winkel α, den die Kreuzungsgerade mit dem zweiten Schienenstrange einschliesst, nennt man den Kreuzungswinkel.

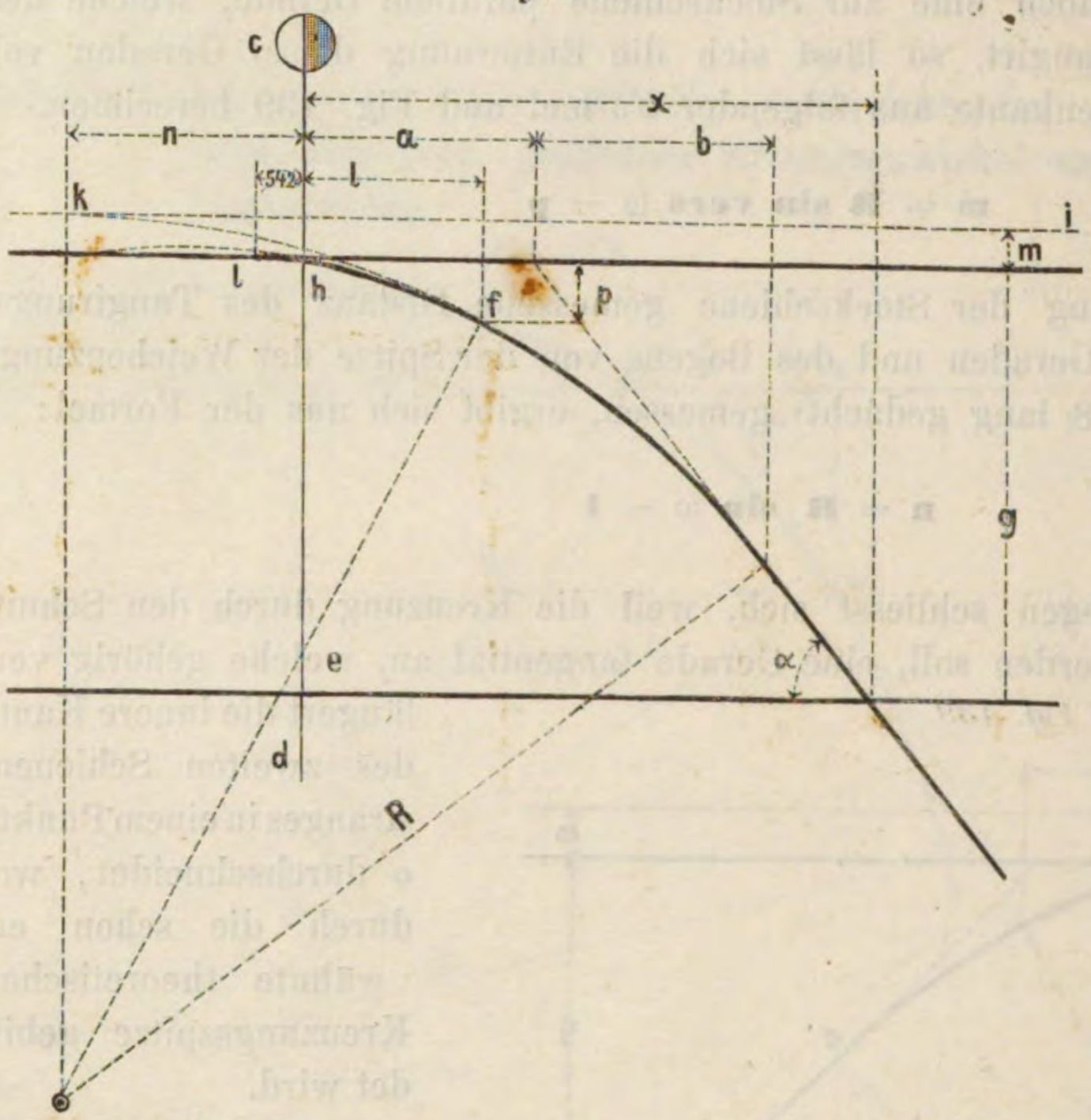
Die zur Herstellung der Ausweiche erforderlichen Dimensionen sind in Fig. 140 mit **x, a, b** und **d** bezeichnet.

Die Dimensionen **x** und **a** werden von einer Geraden **c d** gemessen, welche durch die Spitze der geraden Weichenzunge geht und senkrecht auf der Geleiseachse steht.

Diese Linie **c d** geht demnach durch denjenigen Punkt **h**, in welchem der Weichenbogen die innere Kante der anliegenden Stockschiene durchschneidet, ist von der Weichenwurzel **f**, **l** Meter (= 5·058) und vom Tangirungspunkte **k** des

Ausweichbogens mit der Geraden **k i**, welche in der Distanz **m** parallel zum geraden Geleise gezogen wird, **n** Meter entfernt.

Fig. 140.



Vom Ende der 5·6 Meter langen Stockschiene **I** der Weiche ist diese Linie 542$^{mm.}$ entfernt.

In den Geleiseplänen wird diese Linie, von welcher ab die Abmessungen gerechnet werden, dadurch besonders deutlich gemacht, dass man auf dieselbe den, die Signalscheibe symbolisch darstellenden Kreis zeichnet, ohne jedoch dadurch andeuten zu wollen, dass in diese Gerade der Mittelpunkt der Signalscheibe fällt.

Bezeichnet in Fig. 140:

R den Krümmungshalbmesser des äusseren Schienenstranges des Ausweichbogens,
d die Länge der Kreuzungsgeraden,
g die Spurweite,
α den Kreuzungswinkel,
m, **n**, **a** und **b** aus Fig. 140 ersichtliche Grössen,

so erhält man **R**, **g** und α als bekannt vorausgesetzt:

$$\mathbf{d} = \frac{\mathbf{g} + \mathbf{m} - \mathbf{R} \,.\, \mathbf{sin\ vers}\ \alpha}{\mathbf{sin}\ \alpha}$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{R} \,.\, \mathbf{sin}\ \alpha + \mathbf{d} \,.\, \mathbf{cos}\ \alpha - \mathbf{n}$$

$$\mathbf{a} = \mathbf{x} - \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{tg}\ \alpha}$$

$$\mathbf{b} = \mathbf{R} \,.\, \mathbf{sin}\ \alpha - (\mathbf{n} + \mathbf{a})$$

$$\mathbf{m} = \mathbf{R\ sin\ vers}\ \omega - \mathbf{p}$$

$$\mathbf{n} = \mathbf{R\ sin}\ \omega - \mathbf{l}$$

Berechnet man nach diesen Formeln für die drei normalen Kreuzungswinkel und zugehörigen Krümmungsradien die Grössen **d**, **x**, **a**, **b**, **m** und **n**, so erhält man unter der Voraussetzung, dass:

die normale Spurweite $\mathbf{g} = 1^{m}.436$
$< \omega = 2^{0}\ 9'$
$\mathbf{p} = 117^{mm}$
$\mathbf{l} = 5^{m}.058$

a) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . $\mathbf{R} = 300$ Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 4^{0}\ 54'$ wird

$\mathbf{d} = 5^{m}.077$ $\mathbf{b} = 11^{m}.691$
$\mathbf{x} = 24^{m}.487$ $\mathbf{m} = 94$
$\mathbf{a} = 7^{m}.737$ und $\mathbf{n} = 6^{m}.197$

b) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . $\mathbf{R} = 250$ Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 5^{0}\ 25'$ wird

$\mathbf{d} = 4^{m}.010$ $\mathbf{b} = 11^{m}.153$
$\mathbf{x} = 23^{m}.270$ $\mathbf{m} = 59$
$\mathbf{a} = 8^{m}.125$ und $\mathbf{n} = 4^{m}.321$

c) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . $\mathbf{R} = 160$ Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 6^{0}\ 14'$ wird

$\mathbf{d} = 4^{m}.477$ $\mathbf{b} = 8^{m}.697$
$\mathbf{x} = 20^{m}.878$ $\mathbf{m} = -4$
$\mathbf{a} = 7^{m}.730$ und $\mathbf{n} = 945$

Aufgabe 2. **Berechnung einer doppelten Ausweiche bei gegebenen Krümmungsradien der Ausweichbögen.**

Die Lage der Kreuzungsspitzen I und II in Fig. 141, die Entfernungen $\mathbf{a}_1$ $\mathbf{b}_1$ und $\mathbf{a}_2$ $\mathbf{b}_2$ findet man mittelst der Formeln der vorigen Aufgabe.

Die Kreuzung III entsteht durch den Durchschnitt der Ausweichbögen und unter der Voraussetzung, dass diese gleiche Krümmungsradien haben, findet man den Winkel α_3 der Kreuzung III, welche im Bogen liegt, aus folgender Formel:

$$\mathbf{sin\ vers}\ \frac{\alpha_3}{2} = \mathbf{sin\ vers}\ \omega + \frac{\frac{\mathbf{g}}{2} - \mathbf{p}}{\mathbf{R}}$$

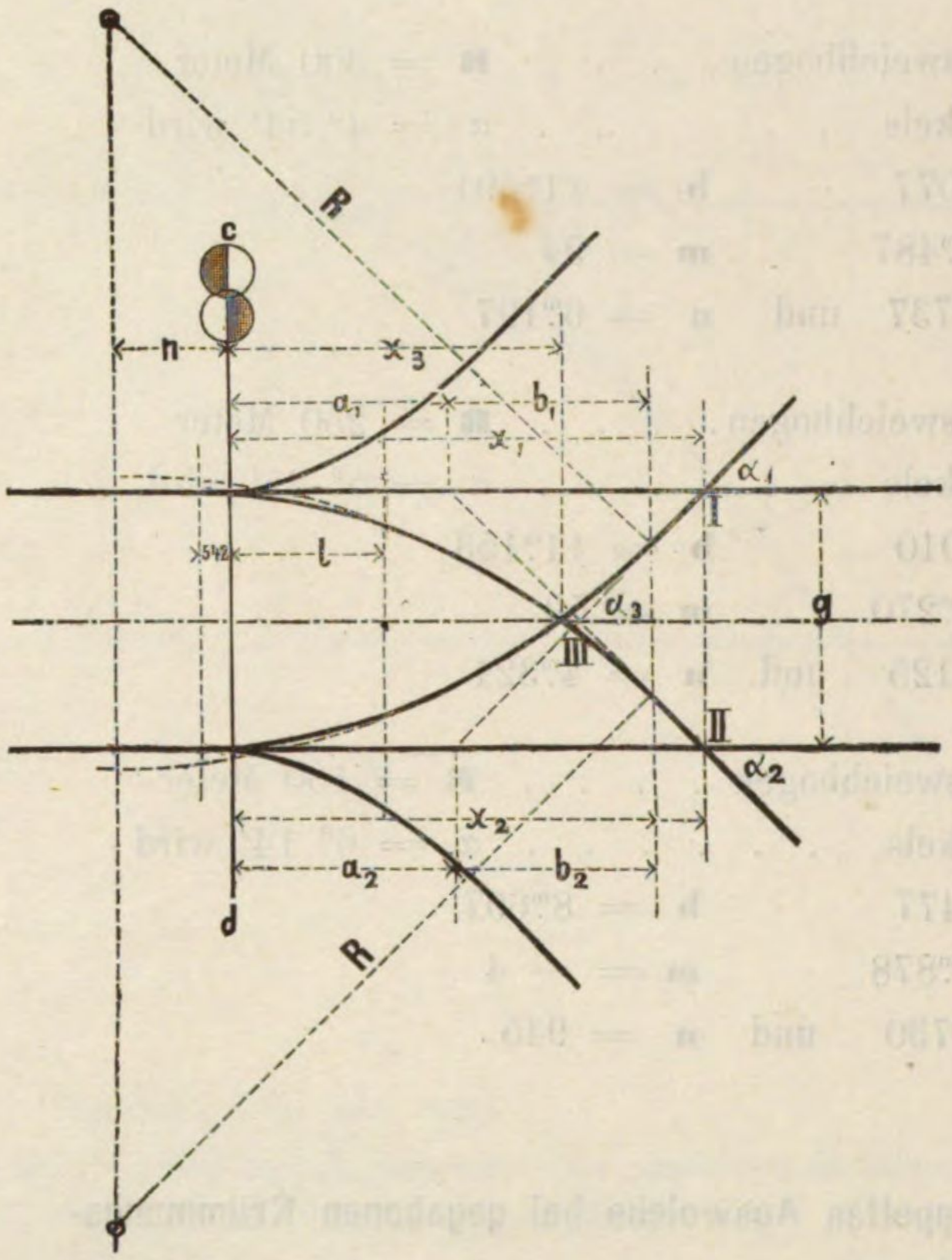
Die Lage der Kreuzungsspitze der Kreuzung III erhält man aus der Formel:

$$\mathbf{x}_3 = \sqrt{\left[2\,\mathbf{R} - \left(\mathbf{m} + \frac{\mathbf{g}}{2}\right)\right]\left(\mathbf{m} + \frac{\mathbf{g}}{2}\right)} - \mathbf{n}$$

Die Grössen **m**, **n**, **p** und ω haben die aus den früheren Aufgaben bekannten Werthe.

Für die drei normalen Kreuzungswinkel und zugehörigen Krümmungsradien erhält man unter der gleichen Voraussetzung, wie in der vorigen Aufgabe, die Grössen α_3 und x_3 folgendermassen:

Fig. 141.



a) Bei Anwendung von Ausweichbogen **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels
$\alpha_1 = \alpha_2 = 4^0\ 54'$
ist $\alpha_3 = 8^0\ 26'$
und $x_3 = 15^m.861$

b) Bei Anwendung von Ausweichbogen **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels
$\alpha_1 = \alpha_2 = 5^0\ 25'$
ist $\alpha_3 = 9^0\ 2'$
und $x_3 = 15^m.374$

c) Bei Anwendung von Ausweichbogen **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels
$\alpha_1 = \alpha_2 = 6^0\ 14'$
ist $\alpha_3 = 10^0\ 50'$
und $x_3 = 15^m.099$

Die Abweichung bei Kreuzung III von der Regel, dass die Kreuzungen nur durch den Schnitt gerader Linien gebildet werden sollen, ist aus Rücksichten der weniger complicirten Behandlung dieses ausnahmsweise vorkommenden Falles gewählt worden.

Aufgabe 3. **Berechnung einer einfachen Ausweiche bei Abzweigung aus dem Bogen.**

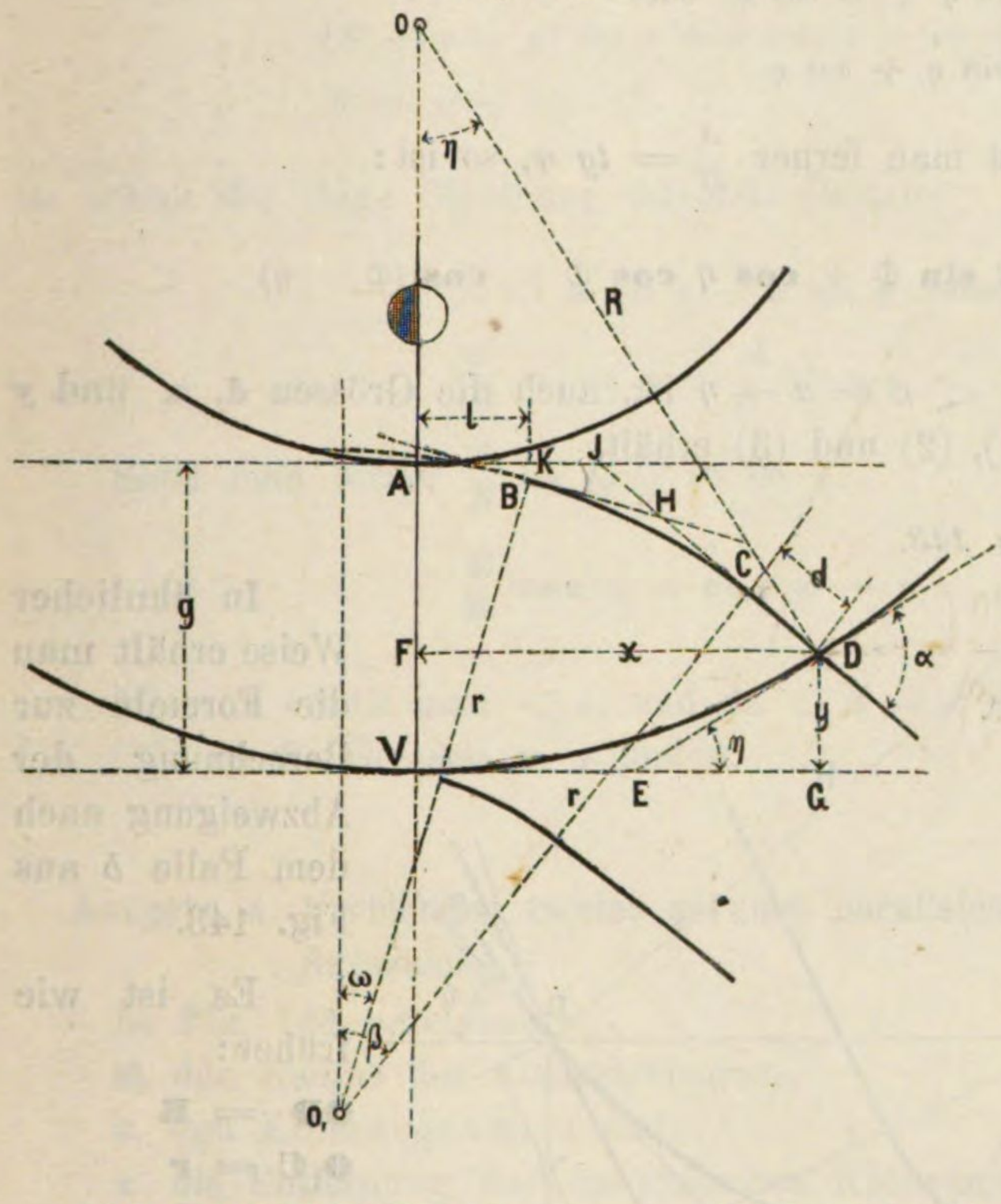
Liegt das Geleise, aus welchem mittelst einer Weiche abgezweigt werden soll, nicht, wie bisher angenommen wurde, in einer Geraden, sondern im Bogen, so sind im Allgemeinen zwei Fälle zu berechnen:

a) Der Mittelpunkt des Ausweichbogens liegt auf der entgegengesetzten Seite des Mittelpunktes des Bogens des Hauptgeleises.

b) Der Mittelpunkt des Ausweichbogens liegt auf derselben Seite des Mittelpunktes des Bogens des Hauptgeleises.

Zur Berechnung der Abzweigung nach dem Falle *a* bezeichnet in Fig. 142:

Fig. 142.



R den Radius des äussern Schienenstranges des Bogengeleises,

r den Radius des Ausweichbogens,

ov eine Linie, welche durch die Spitze der geraden Weichenzunge und durch den Mittelpunkt des Kreises vom Radius **R** geht.

Es sei:

AB = **l** gleich der geraden Weichenzunge,

CD = **d** gleich der Kreuzungsgeraden,

BK = **p**,

FD = **x**,

DG = **y**,

$<$ **CDE** = α gleich dem Kreuzungswinkel,

ω der constante Winkel bei dem Drehungspunkte der Weichenzunge.

Um nun die Grössen **d**, **x**, **y** und $<\beta$ zu finden, hat man:

$$\mathbf{x} = \mathbf{R}\ \mathbf{sin}\ \eta = \mathbf{l} + \mathbf{r}\ (\mathbf{sin}\ \beta - \mathbf{sin}\ \omega) + \mathbf{d}\ \mathbf{cos}\ \beta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{R}\ \mathbf{sin\ vers}\ \eta = \mathbf{g} - \mathbf{p} - \mathbf{r}\ (\mathbf{sin\ vers}\ \beta - \mathbf{sin\ vers}\ \omega) - \mathbf{d}\ \mathbf{sin}\ \beta \quad (2)$$

Aus der Gleichung (2) erhält man:

$$\mathbf{d} = \frac{\mathbf{g} - \mathbf{y} - \mathbf{p} + \mathbf{r}\ (\mathbf{cos}\ \beta - \mathbf{cos}\ \omega)}{\mathbf{sin}\ \beta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Diesen Werth für **d** in die Gleichung (1) für **x** substituirt, gibt:

$$R\cos\alpha + r = [(R - g + p)\ sin\ \alpha + r\ sin\ (\alpha - \omega) + l\ cos\ \alpha]\ sin\ \eta + [(R - g + p)\cos\alpha + r\ cos\ (\alpha - \omega) - l\ sin\ \alpha]\ cos\ \eta$$

Setzt man der Kürze halber:

$$(R - g + p)\ sin\ \alpha + r\ sin\ (\alpha - \omega) + l\ cos\ \alpha = A$$

$$(R - g + p)\ cos\ \alpha + r\ cos\ (\alpha - \omega) - l\ sin\ \alpha = B$$

$$R\ cos\ \alpha + r = C$$

so stellt sich die obige Gleichung folgendermassen dar:

$$C = A \sin \eta + B \cos \eta \quad \text{oder}$$

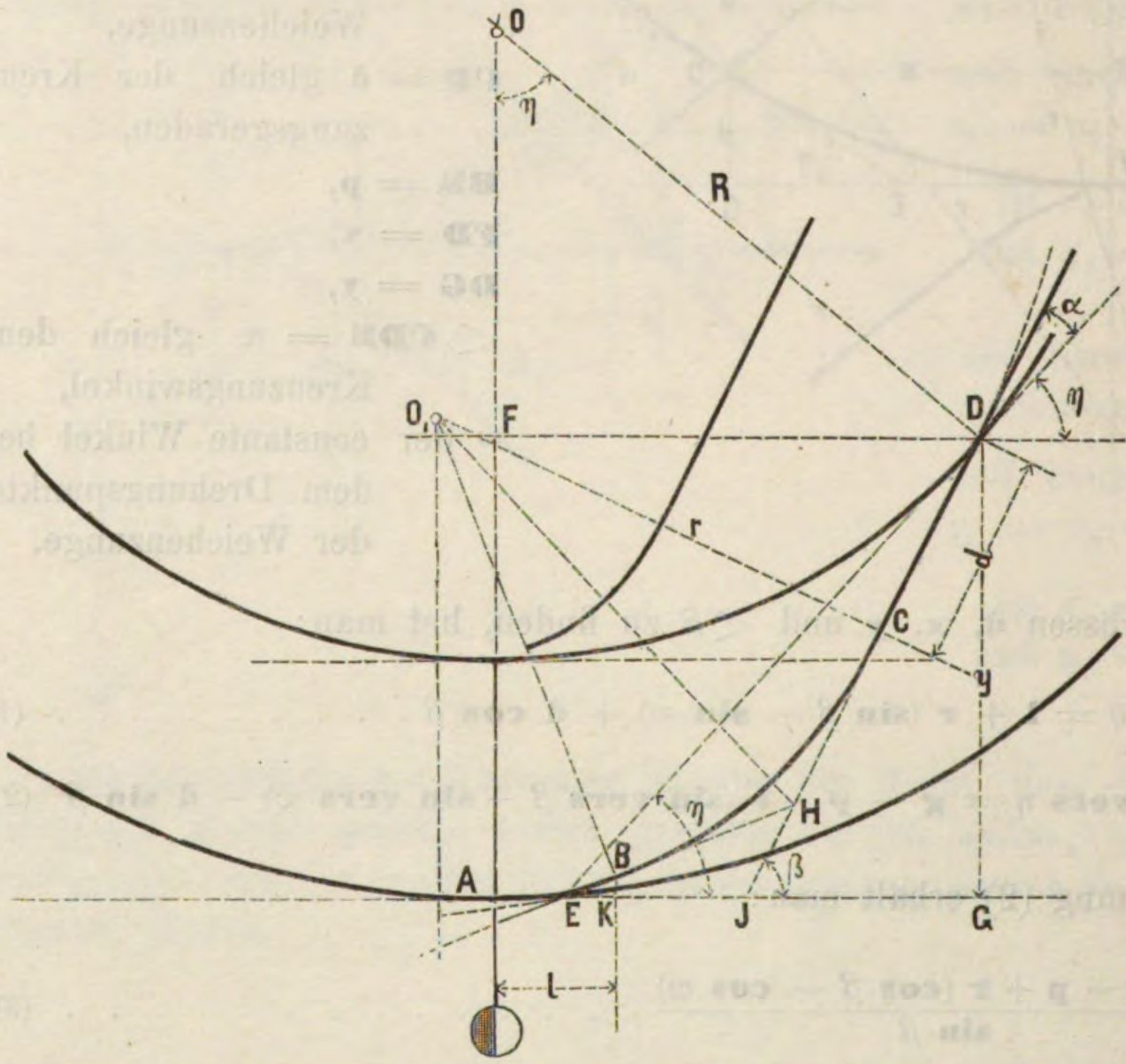
$$\frac{C}{B} = \frac{A}{B} \sin \eta + \cos \eta$$

Setzt man ferner $\frac{A}{B} = tg\ \varphi$, so ist:

$$\frac{\mathbf{C}}{\mathbf{B}} \mathbf{cos}\ \varphi = \mathbf{sin}\ \eta\ \mathbf{sin}\ \varphi + \mathbf{cos}\ \eta\ \mathbf{cos}\ \varphi = \mathbf{cos}\ (\varphi - \eta)$$

woraus man den $< \eta$, und da $< \beta = \alpha - \eta$ ist, auch die Grössen **d**, **x** und **y** aus den obigen Gleichungen (1), (2) und (3) erhält.

Fig. 143.



In ähnlicher Weise erhält man die Formeln zur Berechnung der Abzweigung nach dem Falle *b* aus Fig. 143.

Es ist wie früher:

OD = R
O_1C = r
AB = l
CD = d
BK = p
FD = x
DG = y
$< \mathbf{CDE} = \alpha$
und
$< \omega$ der constante Winkel.

Die beiden Hauptgleichungen für die Coordinaten **x** und **y** sind folgende:

$$\mathbf{x = R \sin \eta = l + r\ (\sin \beta - \sin \omega) + d \cos \beta} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$\mathbf{y = R \sin vers\ \eta + g = p + r\ (\sin vers\ \beta - \sin vers\ \omega) + d \sin \beta} \quad (2)$$

und hieraus

$$\mathbf{d = \frac{y - p - r\ (\cos \omega - \cos \beta)}{\sin \beta}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Durch Substitution erhält man:

$$R \cos \alpha - r = [(R + g - p) \cos \alpha - r \cos (\alpha - \omega) + l \sin \alpha] \cos \eta - [(R + g - p) \sin \alpha - r \sin (\alpha - \omega) - l \cos \alpha] \sin \eta$$

Setzt man wie früher:

$$(R + g - p)\ sin\ \alpha - r\ sin\ (\alpha - \omega) - l\ cos\ \alpha = A$$
$$(R + g - p)\ cos\ \alpha - r\ cos\ (\alpha - \omega) + l\ sin\ \alpha = B$$
$$R\ cos\ \alpha - r = C$$

so erhält die obige Gleichung folgende Gestalt:

$$C = B\ cos\ \eta - A\ sin\ \eta \quad \text{oder}$$
$$\frac{C}{B} = cos\ \eta - \frac{A}{B}\ sin\ \eta$$

Setzt man ferner $\frac{A}{B} = tg\ \varphi$ so ist

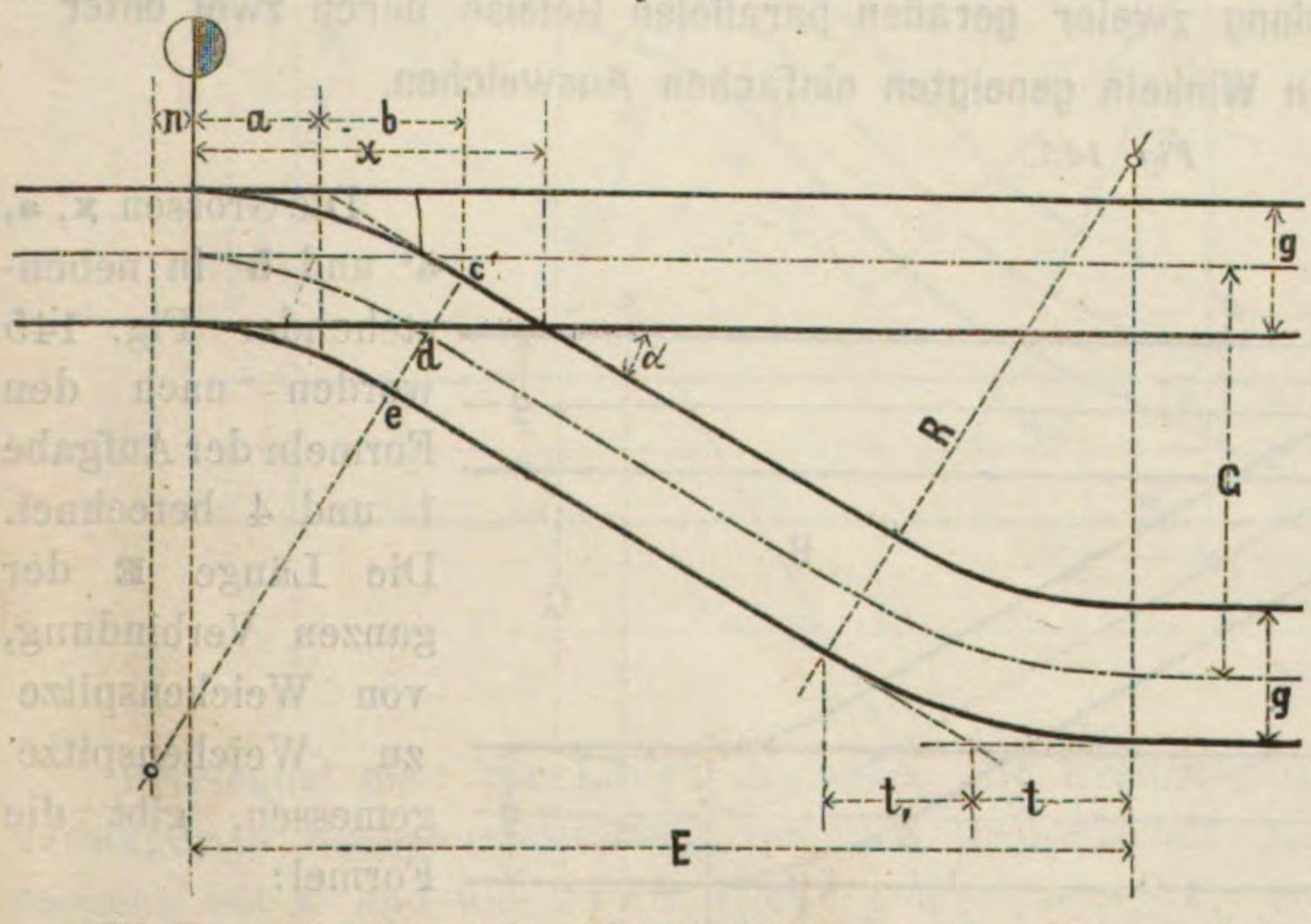
$$\frac{\mathbf{C}}{\mathbf{B}}\ \mathbf{cos}\ \varphi = \mathbf{cos}\ (\Phi + \eta)$$

Hieraus erhält man $< \eta$, und da $< \beta = \alpha + \eta$ ist, aus obigen Gleichungen (1), (2), (3) die Grössen **x**, **y** und **d**.

Aufgabe 4. **Verbindung zweier geraden parallelen Geleise durch eine einfache Ausweiche.**

In Fig. 144 bezeichnet:
R den Radius des Ausweichbogens,
α den Kreuzungswinkel und
x die Entfernung der theoretischen Kreuzungsspitze von der Weichenspitze.

Fig. 144.



Berechnet werden die Grössen **d**, **x**, **a** und **b** nach den Formeln der Aufgabe 1.

Die Tangente des Uebergangbogens vom Weichengeleise auf das zweite Parallelgeleise gibt die Formel:

$$\mathbf{t = R\ tg\ \frac{\alpha}{2}}$$

und

$$\mathbf{t_1 = t\ cos\ \alpha}$$

Die ganze Länge der Verbindung von der Spitze der geraden Weichenzunge bis an das Ende des Uebergangsbogens auf das zweite Parallelgeleise erhält man aus der Formel:

$$\mathbf{E = \frac{G}{tg\ \alpha} + a' + t}$$

wobei **G** die Entfernung der beiden Parallelgeleise und **a'** die Dimension **a**, bezogen auf die Axe der Geleise, bezeichnet.

Somit $$a' = a - \frac{g}{2} \cdot \frac{tg\,\alpha}{2}$$

Berechnet man für die drei normalen Radien und zugehörigen Kreuzungswinkel die Grössen **t** und **E**, so erhält man, **G** = 4·7 Meter angenommen:

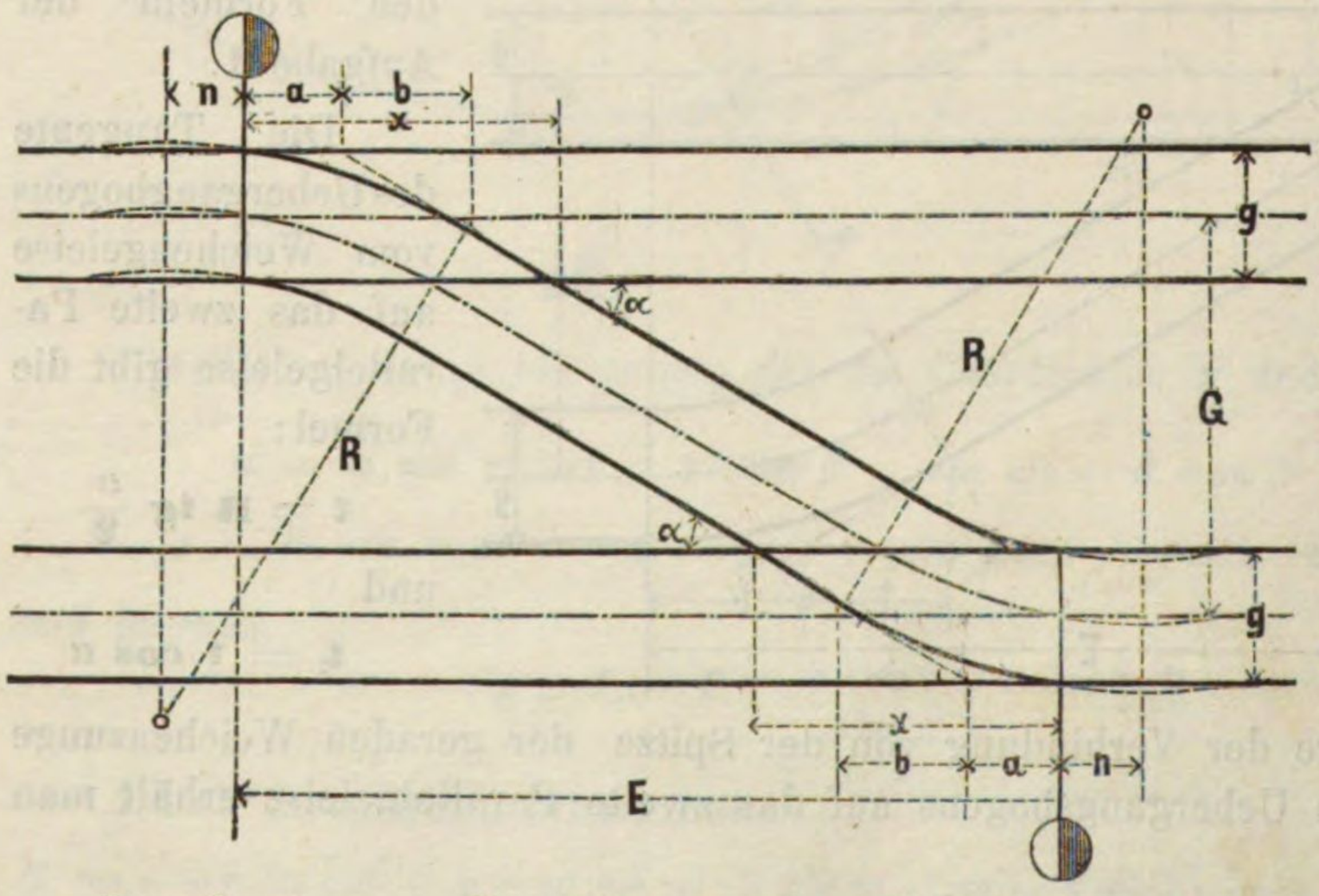
a) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 4^0\ 54'$
$a' = 7^m.706$
$t = 12^m.836$
$E = 75^m.365$

b) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 5^0\ 25'$
$a' = 8^m.091$
$t = 11^m.826$
$E = 69^m.484$

c) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 6^0\ 14'$
$a' = 7^m.691$
$t = 8^m.712$
$E = 59^m.434$

Aufgabe 5. **Verbindung zweier geraden parallelen Geleise durch zwei unter gleichen Winkeln geneigten einfachen Ausweichen.**

Fig. 145.



Die Grössen **x**, **a**, **a'** und **b** in nebenstehender Fig. 145 werden nach den Formeln der Aufgabe 1 und 4 berechnet. Die Länge **E** der ganzen Verbindung, von Weichenspitze zu Weichenspitze gemessen, gibt die Formel:

$$E = \frac{G}{tg\,\alpha} + 2\,a'$$

Berechnet man die Grösse **E** für die drei normalen Radien und zugehörigen Kreuzungswinkel, **G** = 4·7 Meter angenommen, so erhält man:

a) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 4^0\ 54'$

$$\mathbf{E} = 70^{m}.235$$

b) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 5^0\ 25'$

$$\mathbf{E} = 65^{m}.749$$

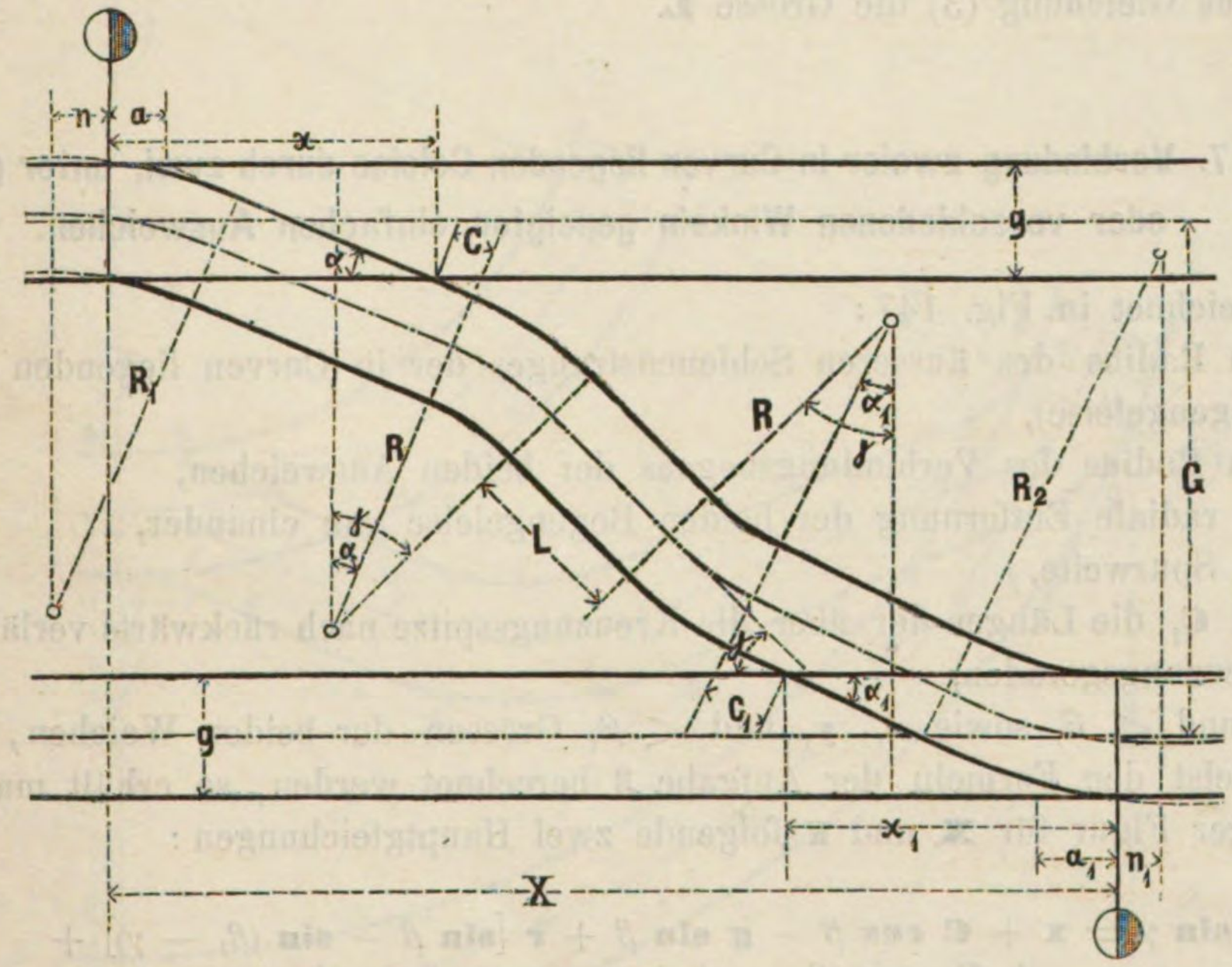
c) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 6^0\ 14'$

$$\mathbf{E} = 58^{m}.413$$

Aufgabe 6. **Verbindung zweier geraden parallelen Geleise durch zwei unter gleichen oder verschiedenen Winkeln geneigten einfachen Ausweichen.**

Zur Berechnung der Grösse **a** und **x** für die eine, $\mathbf{a_1}$ und $\mathbf{x_1}$ für die zweite Ausweiche in Fig. 146 bediene man sich der Formeln der Aufgabe 1.

Fig. 146.



Bezeichnet man die Länge der über die Kreuzungsspitzen nach rückwärts verlängerten Kreuzungsgeraden, von der theoretischen Kreuzungsspitze an gerechnet, mit **C** und die für die zweite Ausweiche mit $\mathbf{C_1}$, so erhält man zunächst folgende zwei Hauptgleichungen:

$$\mathbf{X = x + x_1 + C \cos \alpha + C_1 \cos \alpha_1 + (2R - g) \sin \gamma - R\ (\sin \alpha + \sin \alpha_1) + L \cos \gamma} \quad (1)$$

$$\mathbf{G - g = C \sin \alpha + C_1 \sin \alpha_1 - (2R - g) \cos \gamma + R\ (\cos \alpha + \cos \alpha_1) + L \sin \gamma} \quad (2)$$

Berechnet man aus der Gleichung (2) die Grösse L, so erhält man:

$$L = \frac{G - g + (2R - g)\cos\gamma - R(\cos\alpha + \cos\alpha_1) - C\sin\alpha - C_1\sin\alpha_1}{\sin\gamma} \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Substituirt man diesen Werth für L in die Gleichung (1) und setzt ferner der Kürze halber:

$$X - (x + x_1) - C\cos\alpha - C_1\cos\alpha_1 + R(\sin\alpha + \sin\alpha_1) = A$$
$$g - G + C\sin\alpha + C_1\sin\alpha_1 + R(\cos\alpha + \cos\alpha_1) \quad . \quad . \quad . = B$$
$$2R - g \quad . \quad . \quad . = C$$

so erhält man $$C = A\sin\gamma + B\cos\gamma$$

oder $$\frac{C}{B} = \frac{A}{B}\sin\gamma + \cos\gamma;$$

setzt man ferner $\frac{A}{B} = tg\,\varphi$, so erhält man:

$$\frac{\mathbf{C}}{\mathbf{B}}\cos\varphi = \cos(\varphi - \gamma)$$

Mittelst der letzten zwei Formeln erhält man den $< \gamma$, und mittelst desselben aus Gleichung (3) die Grösse **L**.

Aufgabe 7. **Verbindung zweier in Curven liegenden Geleise durch zwei, unter gleichen oder verschiedenen Winkeln geneigten einfachen Ausweichen.**

Bezeichnet in Fig. 147:

R den Radius des äusseren Schienenstranges der in Curven liegenden Geleise (Bogengeleise),

r den Radius des Verbindungsbogens der beiden Ausweichen,

G die radiale Entfernung der beiden Bogengeleise von einander,

g die Spurweite,

C und $\mathbf{C_1}$ die Längen der über die Kreuzungsspitze nach rückwärts verlängerten Kreuzungsgeraden,

x, **y** und $< \beta$, sowie $\mathbf{x_1}$, $\mathbf{y_1}$ und $< \beta_1$ Grössen der beiden Weichen, welche mittelst den Formeln der Aufgabe 3 berechnet werden, so erhält man nach obiger Figur für **X** und **Y** folgende zwei Hauptgleichungen:

$$\mathbf{X = R\sin\gamma = x + C\cos\beta - g\sin\beta + r[\sin\beta - \sin(\beta_1 - \gamma)] + C_1\cos(\beta_1 - \gamma) + x_1\cos\gamma + y_1\sin\gamma} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\mathbf{Y = R\sin vers\,\gamma = G + y - C\sin\beta - g\cos\beta - r[\sin vers\,\beta - \sin vers\,(\beta_1 - \gamma)] - C_1\sin(\beta_1 - \gamma) + x_1\sin\gamma - y_1\cos\gamma} \quad . \quad . \quad (2)$$

Sucht man nun aus der Gleichung (2) den Werth für **C**

$$C = \frac{(R - y_1)\cos\gamma + (r - g)\cos\beta + x_1\sin\gamma + C_1\sin(\gamma - \beta_1) - r\cos(\gamma - \beta_1) - (R - G - y)}{\sin\beta} \quad (3)$$

und setzt diesen Werth in die Hauptgleichung (1) und der Kürze halber:

$$[(R - y_1)\ sin\ \beta + r\ sin\ (\beta_1 - \beta) - C_1\ cos\ (\beta_1 - \beta) - x_1\ cos\ \beta] = A$$

$$[(R - y_1)\ cos\ \beta - r\ cos\ (\beta_1 - \beta) - C_1\ sin\ (\beta_1 - \beta) + x_1\ sin\ \beta] = B$$

$$(R - G - y)\ cos\ \beta - (r - g) - x\ sin\ \beta = C$$

so erhält man:

$$C = B\ cos\ \gamma - A\ sin\ \gamma \quad \text{oder}$$

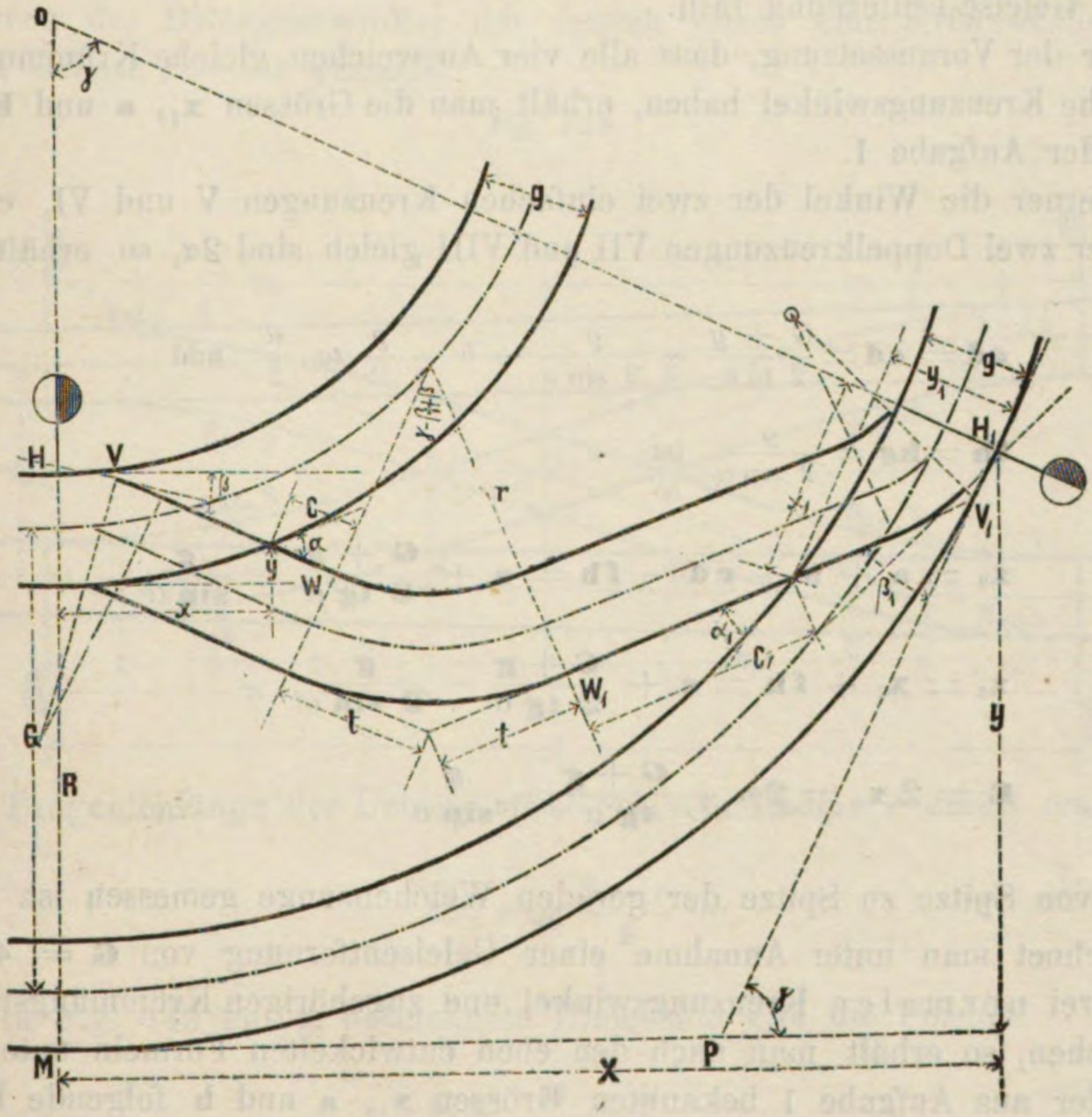
$$\frac{C}{B} = cos\ \gamma - \frac{A}{B}\ sin\ \gamma$$

Setzt man nun $\frac{A}{B} = tg\ \varphi$, so ist:

$$\frac{\mathbf{C}}{\mathbf{B}}\ \mathbf{cos}\ \varphi = \mathbf{cos}\ (\gamma + \varphi)$$

Hieraus erhält man $< \gamma$ und mittelst desselben aus obigen Gleichungen (1), (2) und (3) die Grössen **X**, **Y** und **C**.

Fig. 147.

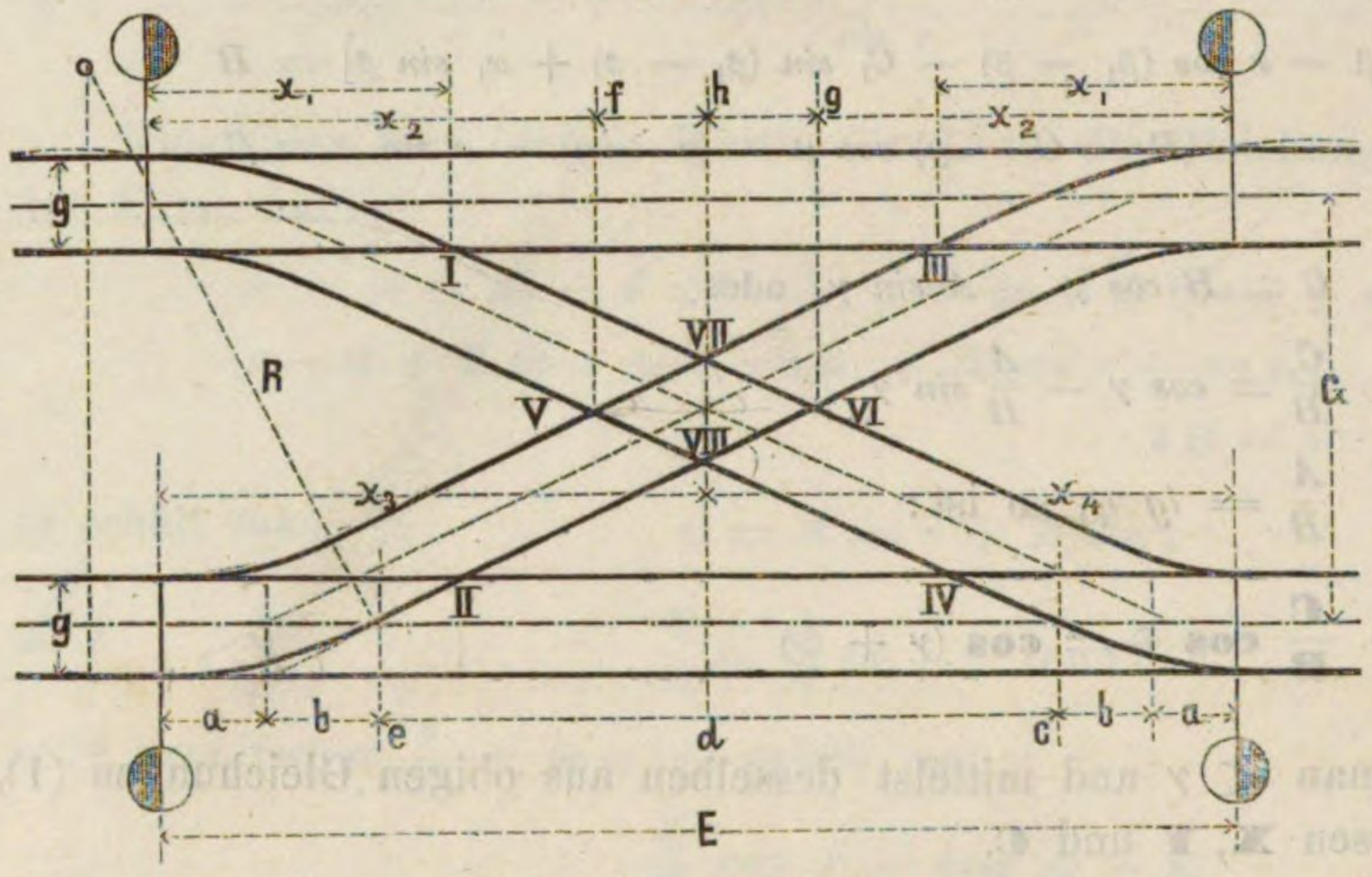


Die Grösse **t** erhält man aus folgender Gleichung:

$$\mathbf{t = r\ tg}\ \frac{\gamma - (\beta_1 - \beta)}{\mathbf{2}}$$

Aufgabe 8. **Verbindung zweier geraden parallelen Geleise durch eine Kreuzweiche.**

Fig. 148.



Sind zwei gerade parallele Geleise durch zwei Weichen so miteinander zu verbinden, dass die Achsen der Weichengeleise sich in einem Punkte innerhalb der beiden Parallelgeleise durchschneiden, so entstehen Kreuzweichen.

Fig. 148 stellt eine solche Kreuzweiche vor, wobei angenommen ist, dass der Durchschnittspunkt der Achsen der Weichengeleise in die halbe Geleise-Entfernung fällt.

Unter der Voraussetzung, dass alle vier Ausweichen gleiche Krümmungsradien und gleiche Kreuzungswinkel haben, erhält man die Grössen $\mathbf{x_1}$, **a** und **b** aus den Formeln der Aufgabe 1.

Da ferner die Winkel der zwei einfachen Kreuzungen V und VI, ebenso die Winkel der zwei Doppelkreuzungen VII und VIII gleich sind 2α, so erhält man, da

$$\mathbf{ed} = \mathbf{cd} = \frac{G + g}{2\ tg\,\alpha} - \frac{g}{2\ sin\,\alpha} - b - \frac{g}{2}\ tg\,.\,\frac{\alpha}{2} \quad \text{und}$$

$$\mathbf{fh} = \mathbf{hg} = \frac{g}{2\ sin\,\alpha} \quad \text{ist;}$$

$$\mathbf{x_2} = \mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{ed} - \mathbf{fh} = \mathbf{a} + \frac{\mathbf{G + g}}{\mathbf{2\ tg}\,\alpha} - \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{sin}\,\alpha}$$

$$\mathbf{x_3} = \mathbf{x_2} + \mathbf{fh} = \mathbf{a} + \frac{\mathbf{G + g}}{\mathbf{2\ tg}\,\alpha} - \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{2\ sin}\,\alpha}$$

$$\mathbf{E} = \mathbf{2\,x_3} = \mathbf{2}\,a + \frac{\mathbf{G + g}}{\mathbf{tg}\,\alpha} - \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{sin}\,\alpha}$$

wobei **E** von Spitze zu Spitze der geraden Weichenzunge gemessen ist.

Berechnet man unter Annahme einer Geleisentfernung von **G** = 4·7 Meter, für die drei normalen Kreuzungswinkel und zugehörigen Krümmungsradien, die Kreuzweichen, so erhält man nach den eben entwickelten Formeln unter Voraussetzung der aus Aufgabe 1 bekannten Grössen $\mathbf{x_1}$, **a** und **b** folgende Resultate:

a) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 4^0\ 54'$

$\mathbf{x_2} = 26^{m}.712$
$\mathbf{x_3} = 35^{m}.118$
$\mathbf{E} = 70^{m}.235$

b) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 5^0\ 25'$

$$x_2 = 25^m.268$$
$$x_3 = 32^m.875$$
$$E = 65^m.749$$

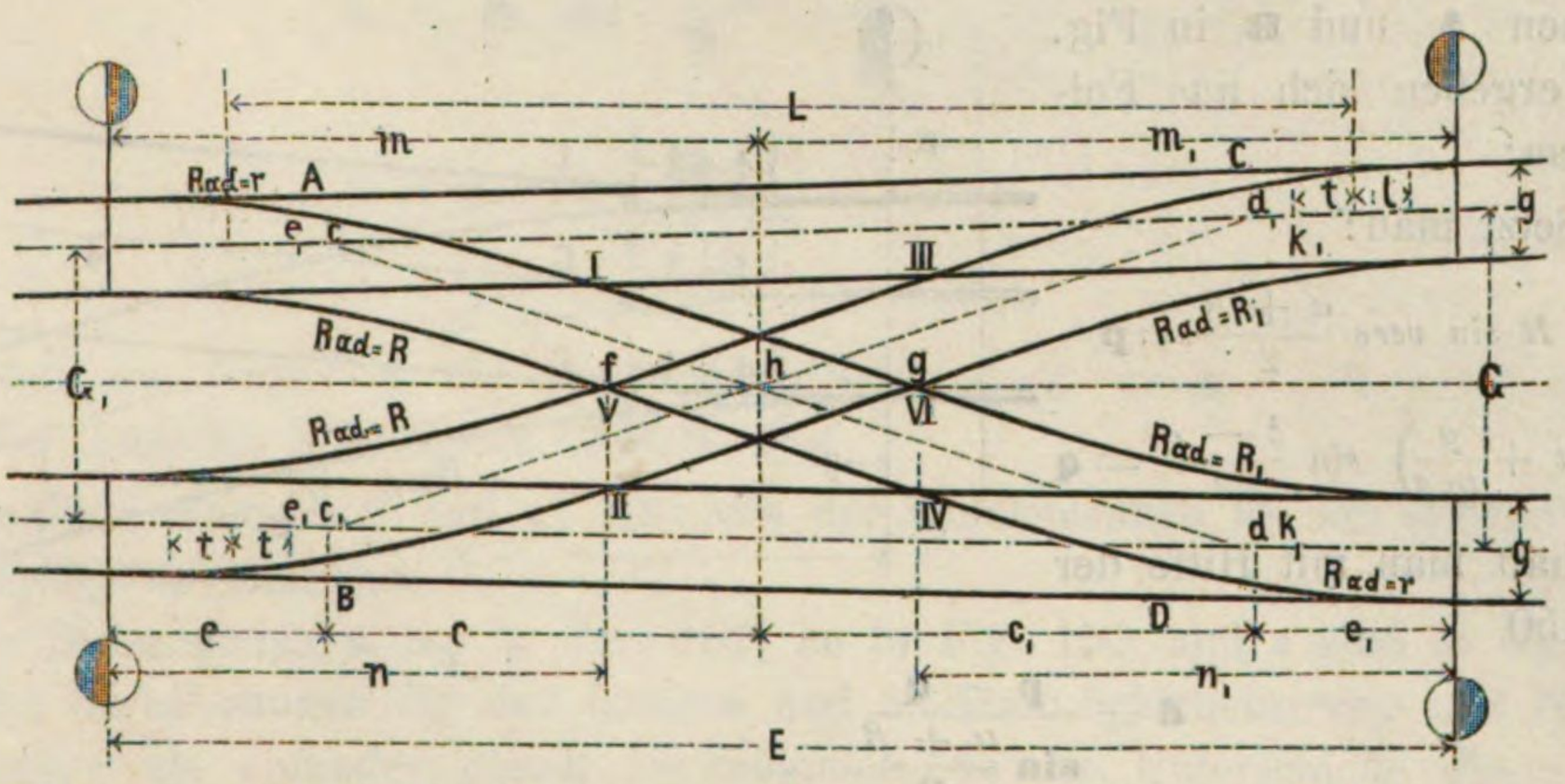
c) Bei Anwendung von Ausweichbogen . . . . **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels von . . . . . $\alpha = 6^0\ 14'$

$$x_2 = 22^m.594$$
$$x_3 = 29^m.207$$
$$E = 58^m.413$$

Aufgabe 9. **Verbindung zweier Hauptgeleise bei deren Uebergang von der Geleisentfernung G auf G_1 durch eine Kreuzweiche.**

Bezeichnet man in Fig. 149 die Winkel der Kreuzungen I und II mit β und die Winkel der Kreuzungen III und IV mit α, so wird zur Vermeidung von Contracurven der Divergenzwinkel der beiden durch eine Kreuzweiche zu verbindenden Geleise $\beta - \alpha$ gemacht.

Fig. 149.



Die Tangentenlänge der Uebergangsbögen vom Radius **r** erhält man aus der Formel:

$$t = r\ tg\ \frac{\beta - \alpha}{4}$$

Die in Fig. 149 mit **L** bezeichnete Dimension gibt die Formel:

$$L = \frac{G - G_1}{2\ tg\ \frac{\beta - \alpha}{2}}$$

Die Winkel der zwei einfachen Kreuzungen V und VI, sowie die Winkel der zwei Doppelkreuzungen VII und VIII sind gleich $\alpha + \beta$.

Ferner ist in Fig. 149:

$$\mathbf{fh} = \mathbf{hg} = \frac{g}{2\ sin\ \frac{\alpha + \beta}{2}}$$

Nimmt man an, dass die Achsen **cd** und $\mathbf{c_1\ d_1}$ der Kreuzungsgeleise in die Mitte des convergirenden Stückes der beiden Hauptgeleise zu liegen kommen, also die Distanzen **ce**, $\mathbf{c_1 e_1}$ **dk** und $\mathbf{d_1 k_1}$ einander gleich sind, so findet man die Entfernung der Punkte **c**, $\mathbf{c_1}$, **d**, $\mathbf{d_1}$ von den Endpunkten der Tangenten **t** durch folgende Berechnung:

Setzt man $\mathbf{ce = c_1 e_1 = dk = d_1 k_1 = s}$

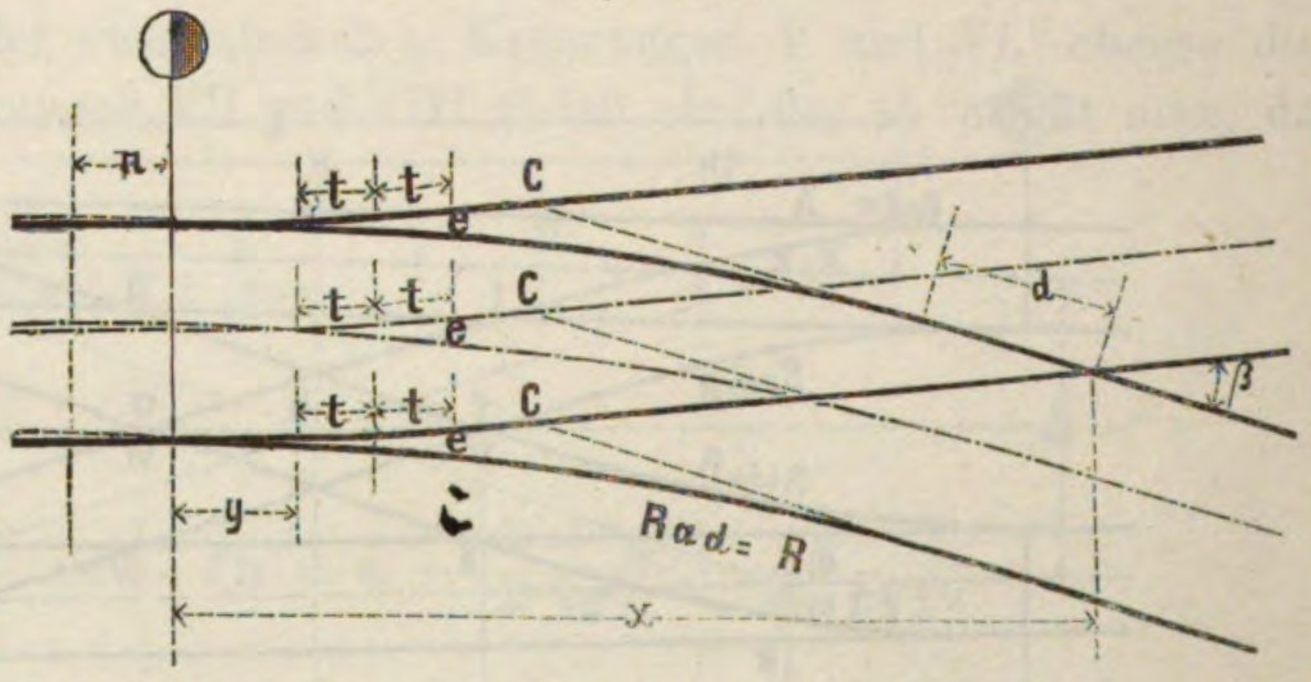
so ist $$(2\,t + 2\,s + c\,d_1)\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2} = \frac{G - G_1}{2}$$

oder $$2\,s = \frac{G - G_1}{2\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2}} - c\,d_1 - 2\,.\,t$$

und $$s = \frac{G\ sin\ \alpha - G_1\ sin\ \beta}{2\ cos\ \frac{\beta - \alpha}{2}\ (cos\ \alpha - cos\ \beta)} - t$$

Die Dimensionen der Ausweichen **A** und **B** in Fig. 149 ergeben sich aus Folgendem:

Fig. 150.



Setzt man:

$$g_1 - R\ sin\ vers\ \frac{\alpha + \beta}{2} = \mathbf{p}$$

$$\left(s + t + \frac{g}{tg\ \beta}\right)\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2} = \mathbf{q}$$

so erhält man mit Hilfe der Fig. 150

$$\mathbf{d} = \frac{\mathbf{p} - \mathbf{q}}{\mathbf{sin}\ \frac{\alpha + \beta}{2}}$$

$$\mathbf{x = R\ sin\ \frac{\alpha + \beta}{2} + \frac{p - q}{tg\ \frac{\alpha + \beta}{2}} - n}$$

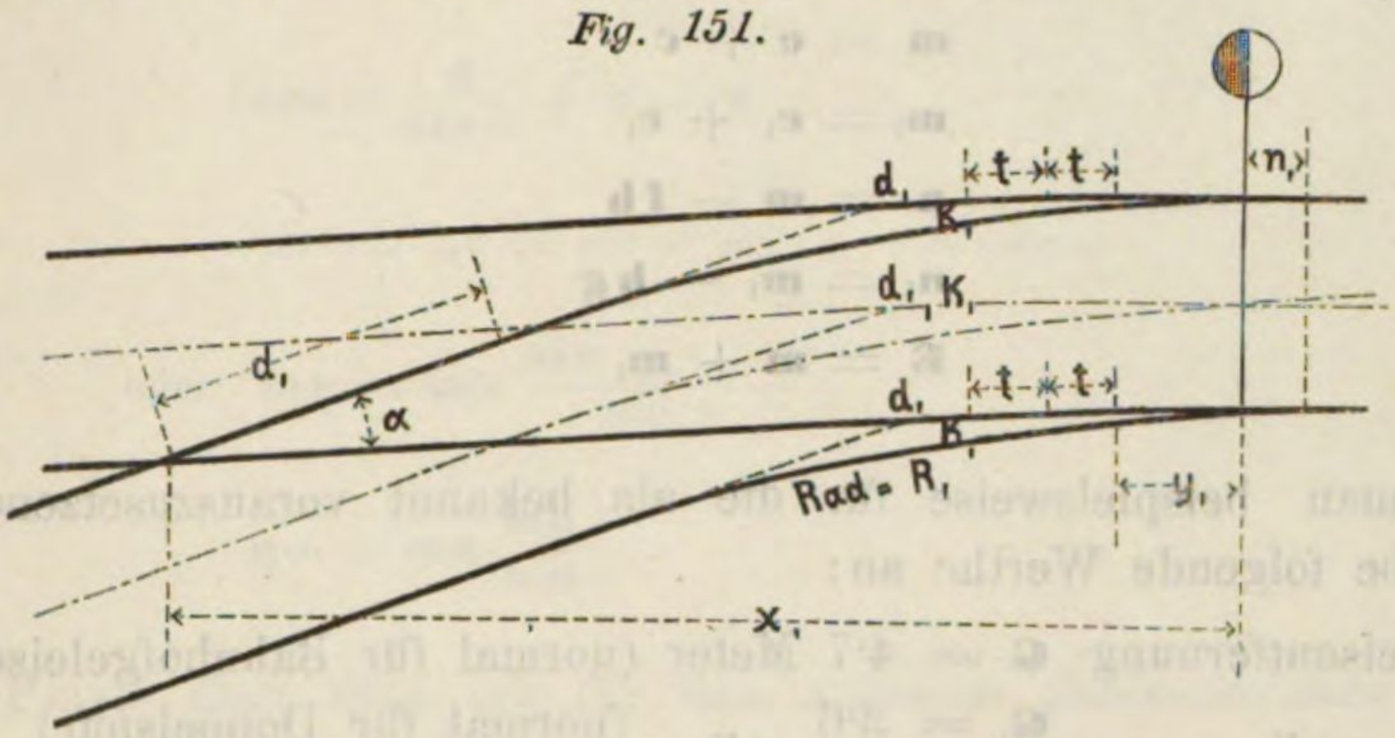
und $$\mathbf{x = y - \frac{q}{tg\ \frac{\beta + \alpha}{2}} - t}$$

In diesen Formeln sind:

$\mathbf{g}$ = Spurweite, $\mathbf{g_1 = g + m}$, ferner **m** und **n** aus der Aufgabe 2 bekannte Grössen.

Die Dimensionen der Ausweiche **C** und **D** in Fig. 149 werden aus nachstehenden Formeln und mit Hilfe der Fig. 151 berechnet.

Fig. 151.



Setzt man wie früher:

$$g_1 - R_1 \; sin \; vers \frac{\alpha + \beta}{2} = \mathbf{p_1}$$

$$\left(s + t + \frac{g}{tg\,\alpha}\right) sin \frac{\beta - \alpha}{2} = \mathbf{q_1}$$

so erhält man:

$$\mathbf{d_1} = \frac{\mathbf{p_1} + \mathbf{q_1}}{\mathbf{sin}\,\frac{\alpha + \beta}{2}}$$

$$\mathbf{x_1} = \mathbf{R_1}\ \mathbf{sin}\,\frac{\alpha + \beta}{2} + \frac{\mathbf{p_1} + \mathbf{q_1}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{2}} - \mathbf{n} \quad \text{und}$$

$$\mathbf{y_1} = \mathbf{x_1} - \frac{\mathbf{q_1}}{\mathbf{tg}\,\frac{\beta - \alpha}{2}} - \mathbf{t}$$

wobei wie früher, **g** die Spurweite bezeichnet, $\mathbf{g_1} = \mathbf{g} + \mathbf{m}$ sowie **m** und **n** aus der Aufgabe 2 bekannte Grössen sind.

Die Entfernungen **x** und $\mathbf{x_1}$ sind von der Weichenspitze bis zur theoretischen Kreuzungsspitze gemessen.

Die Dimensionen $\mathbf{d_1}$ $\mathbf{k_1}$ in Fig. 151, **ce** in Fig. 150 und **t** sind in den vorstehenden Berechnungen für den inneren und äusseren Schienenstrang und für die Geleiseachse als einander gleich angenommen, da die Unterschiede dieser drei Grössen in den genannten Linien bei den immer nur sehr kleinen Winkeln als verschwindend klein vernachlässiget werden können.

Die übrigen Dimensionen der Kreuzweiche erhält man aus folgenden Formeln:

$$\mathbf{c} = \frac{\frac{\mathbf{G_1}}{\mathbf{2}} + (\mathbf{t} + \mathbf{ec})\,\mathbf{sin}\,\frac{\beta - \alpha}{\mathbf{2}}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{\mathbf{2}}}$$

$$\mathbf{c_1} = \frac{\frac{\mathbf{G}}{\mathbf{2}} - (\mathbf{t} + \mathbf{k_1 d_1})\,\mathbf{sin}\,\frac{\beta - \alpha}{\mathbf{2}}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{\mathbf{2}}}$$

$$e = y + 2t + ec$$
$$e_1 = y_1 + 2t + k_1 d_1$$
$$m = e + c$$
$$m_1 = e_1 + c_1$$
$$n = m - fh$$
$$n_1 = m_1 - hg$$
$$E = m + m_1$$

Nimmt man beispielsweise für die als bekannt vorauszusetzenden Grössen dieser Aufgabe folgende Werthe an:

Geleisentfernung $G = 4{\cdot}7$ Meter (normal für Bahnhofgeleise)
„ $G_1 = 3{\cdot}6$ „ (normal für Doppelspur)
Winkel $\alpha = 4^0\ 54'$, $\beta = 6^0\ 14'$
Radius $R = 250$ Meter, $R_1 = 300$ Meter, $r = 300$ Meter,

so erhält man nach den früher aufgestellten Formeln für die übrigen Grössen folgende Werthe:

$t = 1^m{\cdot}745$
$L = 47^m{\cdot}267$
$fh = hg = 7^m{\cdot}402$
$s = 599^{mm.}$

$p = 316$	$p_1 = 115$
$q = 179$	$q_1 = 221$
$d = 1^m{\cdot}412$	$d_1 = 3^m{\cdot}463$
$x = 21^m{\cdot}336$	$x_1 = 26^m{\cdot}352$
$y = 4^m{\cdot}207$	$y_1 = 5^m{\cdot}613$
$c = 18^m{\cdot}748$	$c_1 = 23^m{\cdot}832$
$e = 8^m{\cdot}296$	$e_1 = 9^m{\cdot}702$
$m = 27^m{\cdot}044$	$m_1 = 33^m{\cdot}534$
$n = 19^m{\cdot}642$	$n_1 = 26^m{\cdot}132$

$E = 60^m{\cdot}578$

Aufgabe 10. **Verbindung zweier geraden Geleise, die sich unter einem Winkel γ treffen, durch eine einfache Ausweiche.**

Bezeichnet in Fig. 152 **R** den Radius des Ausweichbogens, **r** den Radius des Uebergangsbogens vom Weichengeleise auf das Geleise II und α den Kreuzungswinkel, so ist der Winkel, den das Ausweichgeleise mit dem Geleise II einschliesst, gleich $\gamma - \alpha$ und die Tangente des Uebergangsbogens

$$t = r \operatorname{tg} \frac{\gamma - \alpha}{2}$$

Die Grössen **x**, **a'** und **b** werden nach den Formeln der Aufgabe 1 und 4 berechnet.

Bezeichnet **c** die Länge der hinter die Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden, so erhält man aus dem Dreiecke **mno**:

$$\mathbf{mn} = \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{sin}\,\alpha} + \mathbf{c} + \mathbf{t}$$

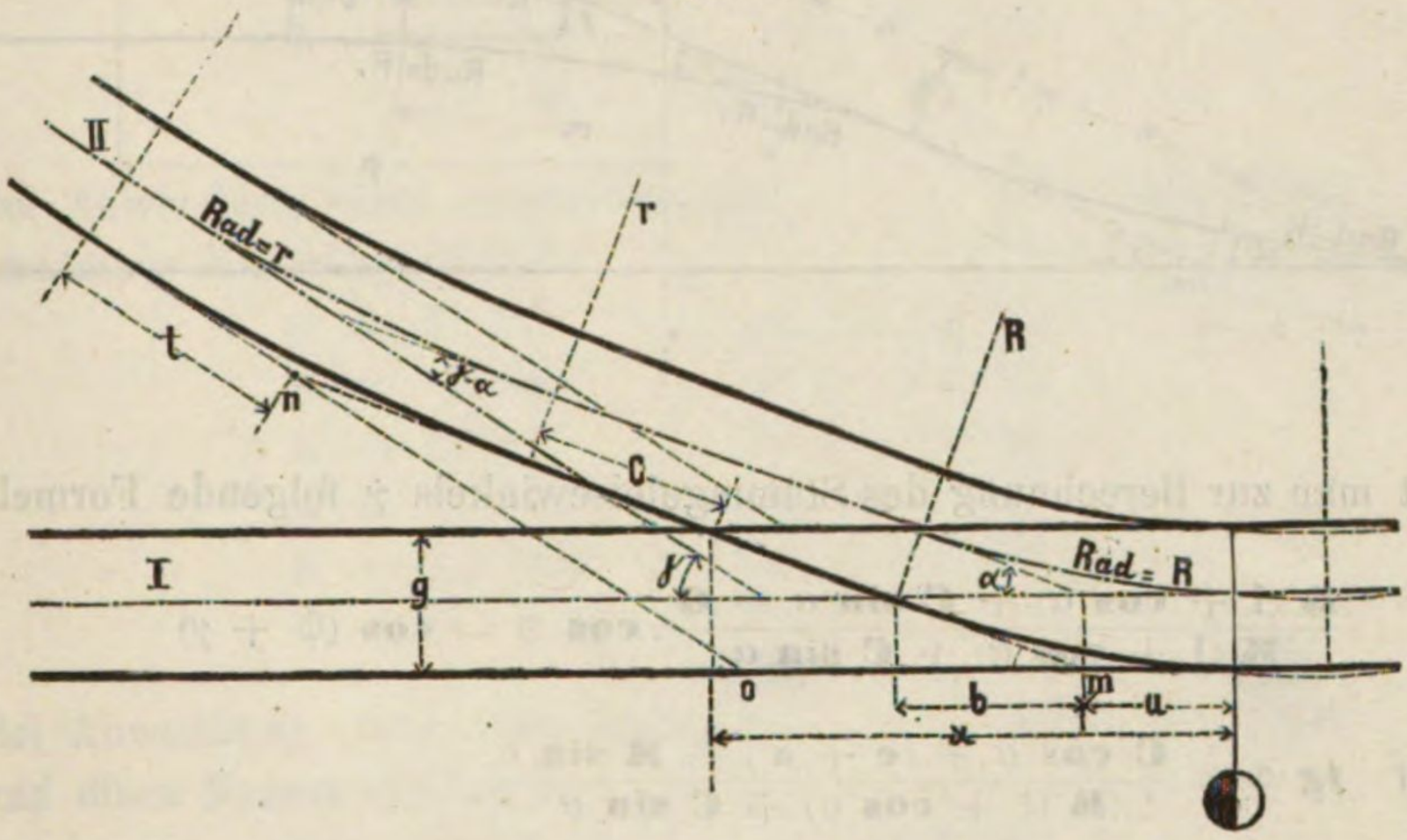
$$mn : mo \;\; no = sin\,\gamma : sin\,(\gamma - \alpha) : sin\,\alpha$$

$$\text{oder} \quad \mathbf{mo} = \mathbf{mn}\,\frac{\mathbf{sin}\,(\gamma - \alpha)}{\mathbf{sin}\,\gamma}$$

$$\mathbf{no} = \mathbf{mn}\,\frac{\mathbf{sin}\,\alpha}{\mathbf{sin}\,\gamma}$$

In der Praxis lässt man die für den äusseren Schienenstrang der Geleise gerechneten Dimensionen auch für die Geleiseachsen gelten und begeht dadurch

Fig. 152.



einen Fehler, der aber bei den stets nur sehr kleinen Winkeln wie sie in der Praxis vorkommen, als verschwindend klein vernachlässigt werden kann.

Die oben entwickelten Formeln kommen in der Praxis bei der Anlage der sogenannten Stammgeleise, das heisst derjenigen Geleise, welche bestimmt sind, mehrere parallele Geleise durch Weichen mit einander zu verbinden, in Anwendung.

Da es sich bei diesen Anlagen darum handelt, die Parallelgeleise möglichst wenig zu verkürzen, so können in den wenigsten Fällen die kleinen Winkel der normalen Kreuzungen **A**, **B** und **C** zugleich die Winkel sein, unter welchen die Stammgeleise gegen die Parallelgeleise geneigt sind.

Im Nachstehenden wird eine Formel entwickelt, in welcher alle Bedingungen für die zweckmässige Anlage von Stammgeleisen berücksichtiget sind.

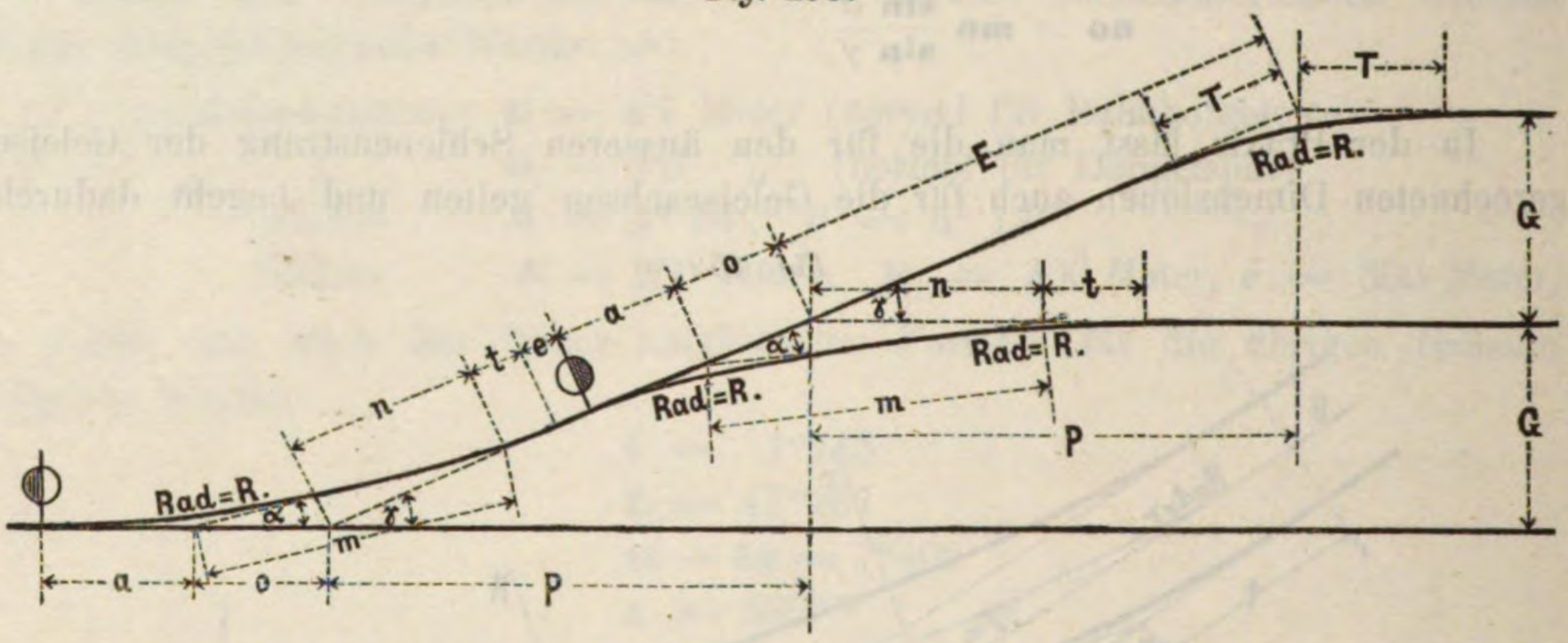
Bezeichnet in Fig. 153:

γ den Winkel, unter welchem das Stammgeleise gegen die Parallelgeleise geneigt ist,

α den Kreuzungswinkel,

R den Radius der Ausweich- und Uebergangsbögen,
t und **T** die Tangentenlängen dieser Bögen,
G die Achsenentfernung der Parallelgeleise,
x, **a'** und **b** Grössen, welche nach den Formeln der Aufgabe 1 und 4 gefunden werden,
g die Spurweite,
c die Länge der hinter der Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden, und
e die Entfernung der zweiten Weiche von dem Ende des Uebergangsbogens der ersten Weiche,

Fig. 153.



so erhält man zur Berechnung des Stammgeleisewinkels γ folgende Formel:

$$\frac{\mathbf{R}\,(1+\cos\alpha)+\mathbf{C}\sin\alpha-\mathbf{G}}{\mathbf{R}\,(1+\cos\alpha)+\mathbf{C}\sin\alpha}\,.\cos\varphi=\cos(\varphi+\gamma)$$

wobei $$\mathbf{tg}\,\varphi=\frac{\mathbf{C}\cos\alpha+(\mathbf{e}+\mathbf{a}')-\mathbf{R}\sin\alpha}{\mathbf{R}\,(1+\cos\alpha)+\mathbf{C}\sin\alpha}$$

und $$\mathbf{C}=\frac{\mathbf{g}}{\sin\alpha}+\mathbf{C}-\frac{\mathbf{g}}{2}\,\mathbf{tg}\,\frac{\alpha}{2}$$

Hat man nach dieser Formel den Winkel γ gefunden, so berechnet man die übrigen zur Construction der ganzen Verbindung nothwendigen Grössen aus folgenden Gleichungen, welche schon zum Theil aus Früherem bekannt sind:

$$\mathbf{t}=\mathbf{R}\,\mathbf{tg}\,\frac{\gamma-\alpha}{2}$$

$$\mathbf{T}=\mathbf{R}\,\mathbf{tg}\,\frac{\gamma}{2}$$

$$\mathbf{m}=\mathbf{C}+\mathbf{t}$$

$$\mathbf{n}=\mathbf{m}\,\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}$$

$$\mathbf{o}=\mathbf{m}\,\frac{\sin(\gamma-\alpha)}{\sin\gamma}$$

$$\mathbf{E = n + t + e + a + o = \frac{G}{\sin \gamma}}$$

$$\mathbf{P = E \cos \gamma = \frac{G}{tg\ \alpha}}$$

Berechnet man nach diesen Formeln für die drei normalen Kreuzungswinkel und zugehörigen Krümmungsradien der Ausweichsbogen, Stammgeleise, und nimmt man für alle drei Fälle folgende Grössen als constant an:

G = 4·7 Meter **e** = 3·5 Meter **c** = 4·7 Meter, so erhält man:

a) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 4^0\ 54'$

$\gamma = 6^0\ 32'\ 10''$	**m** = 25ᵐ·765
t = 4ᵐ·285	**n** = 19ᵐ·335
x = 24ᵐ·487	**o** = 6ᵐ·464
a' = 7ᵐ·706	**E** = 41ᵐ·290
b = 11ᵐ·691	**P** = 41ᵐ·021

T = 17ᵐ·131

b) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 5^0\ 25'$

$\gamma = 7^0\ 1'$	**m** = 23ᵐ·363
t = 3ᵐ·491	**n** = 18ᵐ·055
x = 23ᵐ·270	**o** = 5ᵐ·340
a' = 8ᵐ·091	**E** = 38ᵐ·477
b = 11ᵐ·153	**P** = 38ᵐ·187

T = 15ᵐ·327

c) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 6^0\ 14'$

$\gamma = 7^0\ 57'\ 30''$	**m** = 20ᵐ·295
t = 2ᵐ·409	**n** = 15ᵐ·935
x = 20ᵐ·878	**o** = 4ᵐ·412
a' = 7ᵐ·691	**E** = 33ᵐ·947
b = 8ᵐ·697	**P** = 33ᵐ·621

T = 11ᵐ·130

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass, wenn mehr als zwei Geleise mit einem dritten durch ein Stammgeleise zu verbinden sind, bei jedem derselben, mit alleiniger Ausnahme des letzten, falls dieses nicht ein durchlaufendes Geleise ist, das berechnete Kreuzungsdreieck, d. i. die Werthe für **m**, **n** und **o** in Anwendung kommen.

Der grösste Neigungswinkel des Stammgeleises für eine gewisse Geleiseentfernung wird gefunden, wenn man in der vorher entwickelten Formel für $< \gamma$ die Grösse **e** gleich 0·6 Meter setzt und in der Formel für **C** die Grösse **c** gleich macht der Länge der Kreuzung (d. i. von der theoretischen Kreuzungsspitze bis an das Ende des Kreuzungsstückes).

Ferner ist in Fig. 149:

$$\mathbf{fh} = \mathbf{hg} = \frac{g}{2\ sin\ \frac{\alpha + \beta}{2}}$$

Nimmt man an, dass die Achsen **cd** und $\mathbf{c_1\ d_1}$ der Kreuzungsgeleise in die Mitte des convergirenden Stückes der beiden Hauptgeleise zu liegen kommen, also die Distanzen **ce**, $\mathbf{c_1 e_1}$ **dk** und $\mathbf{d_1 k_1}$ einander gleich sind, so findet man die Entfernung der Punkte **c**, $\mathbf{c_1}$, **d**, $\mathbf{d_1}$ von den Endpunkten der Tangenten **t** durch folgende Berechnung:

Setzt man $\mathbf{ce} = \mathbf{c_1 e_1} = \mathbf{dk} = \mathbf{d_1 k_1} = \mathbf{s}$

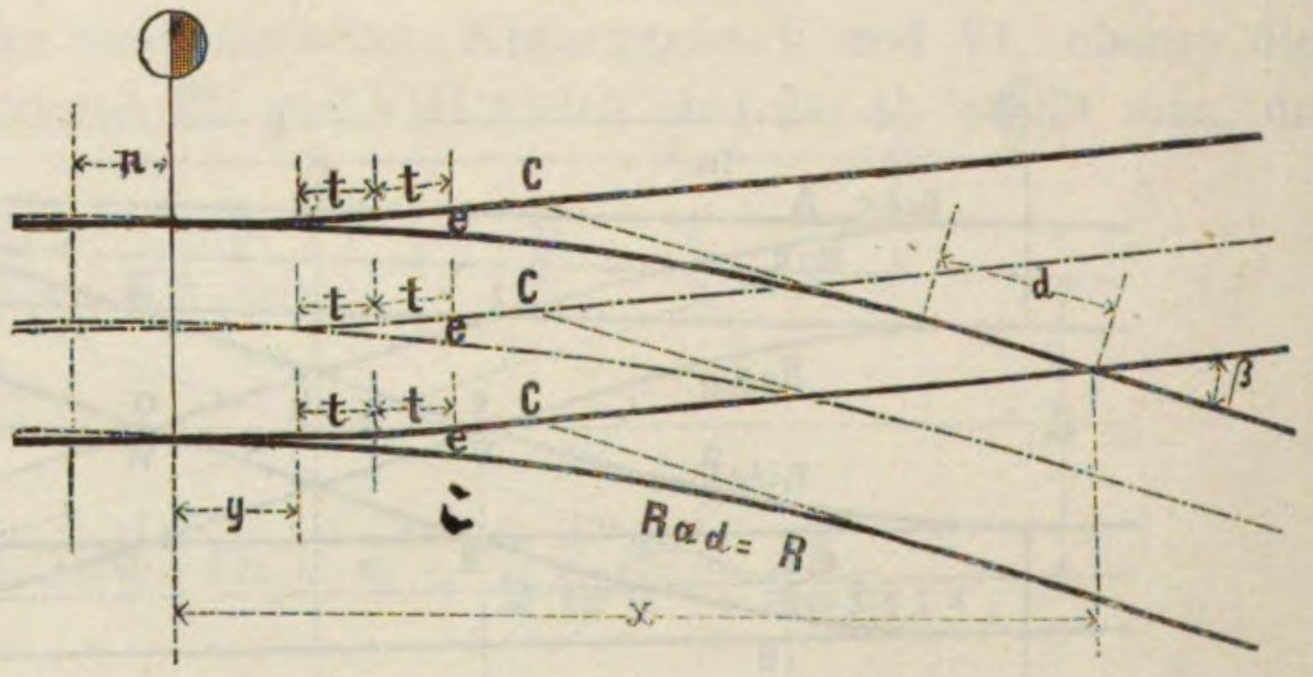
so ist $$(2\,t + 2\,s + c\,d_1)\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2} = \frac{G - G_1}{2}$$

oder $$2\,s = \frac{G - G_1}{2\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2}} - c\,d_1 - 2\,.\,t$$

und $$s = \frac{G\ sin\ \alpha - G_1\ sin\ \beta}{2\ cos\ \frac{\beta - \alpha}{2}\ (cos\ \alpha - cos\ \beta)} - t$$

Die Dimensionen der Ausweichen **A** und **B** in Fig. 149 ergeben sich aus Folgendem:

Fig. 150.



Setzt man:

$$g_1 - R\ sin\ vers\ \frac{\alpha + \beta}{2} = \mathbf{p}$$

$$\left(s + t + \frac{g}{tg\ \beta}\right)\ sin\ \frac{\beta - \alpha}{2} = \mathbf{q}$$

so erhält man mit Hilfe der Fig. 150

$$\mathbf{d} = \frac{\mathbf{p} - \mathbf{q}}{\mathbf{sin}\ \frac{\alpha + \beta}{2}}$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{R}\ \mathbf{sin}\ \frac{\alpha + \beta}{2} + \frac{\mathbf{p} - \mathbf{q}}{\mathbf{tg}\ \frac{\alpha + \beta}{2}} - \mathbf{n}$$

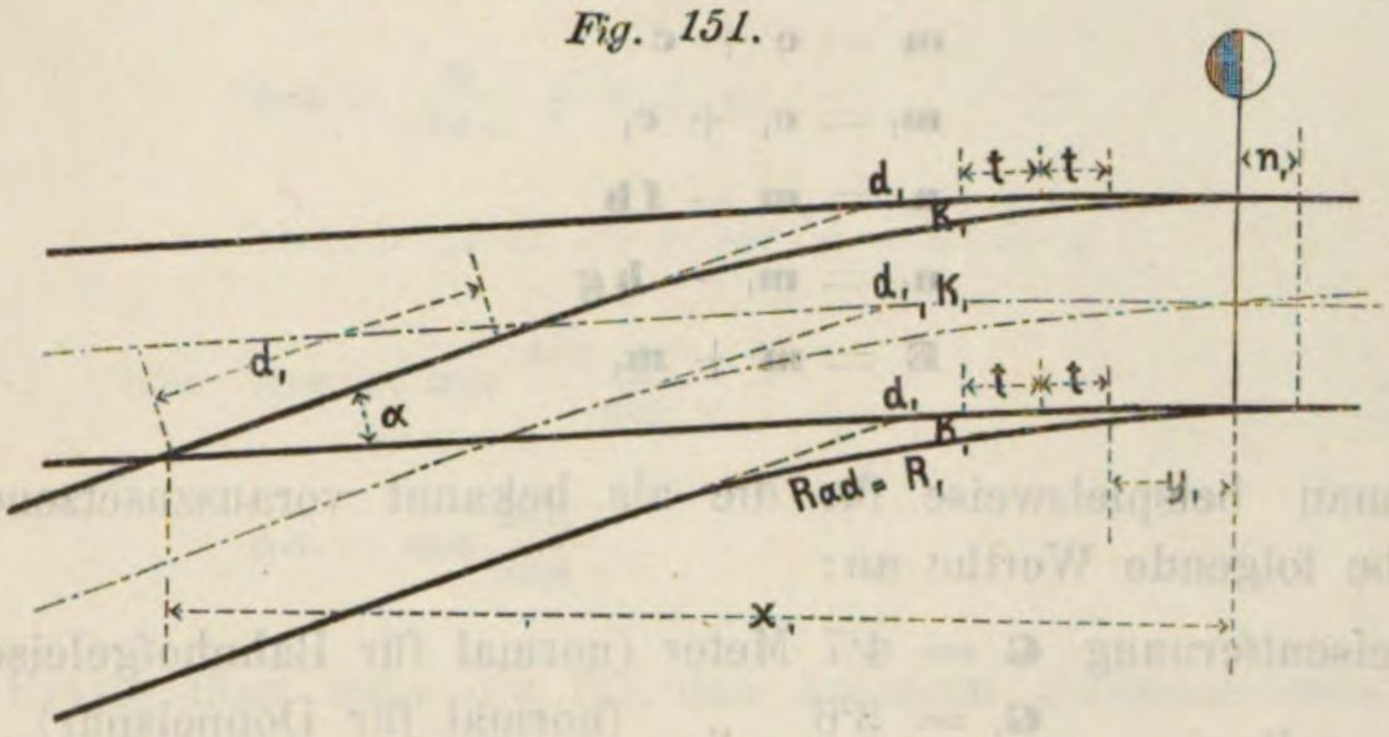
und $$\mathbf{x} = \mathbf{y} - \frac{\mathbf{q}}{\mathbf{tg}\ \frac{\beta + \alpha}{2}} - \mathbf{t}$$

In diesen Formeln sind:

$\mathbf{g}$ = Spurweite, $\mathbf{g_1} = \mathbf{g} + \mathbf{m}$, ferner **m** und **n** aus der Aufgabe 2 bekannte Grössen.

Die Dimensionen der Ausweiche **C** und **D** in Fig. 149 werden aus nachstehenden Formeln und mit Hilfe der Fig. 151 berechnet.

Fig. 151.



Setzt man wie früher:

$$g_1 - R_1 \; sin \; vers \frac{\alpha + \beta}{2} = \mathbf{p_1}$$

$$\left(s + t + \frac{g}{tg\,\alpha}\right) sin \frac{\beta - \alpha}{2} = \mathbf{q_1}$$

so erhält man:

$$\mathbf{d_1} = \frac{\mathbf{p_1} + \mathbf{q_1}}{\mathbf{sin}\,\frac{\alpha + \beta}{2}}$$

$$\mathbf{x_1} = \mathbf{R_1}\ \mathbf{sin}\,\frac{\alpha + \beta}{2} + \frac{\mathbf{p_1} + \mathbf{q_1}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{2}} - \mathbf{n} \quad \text{und}$$

$$\mathbf{y_1} = \mathbf{x_1} - \frac{\mathbf{q_1}}{\mathbf{tg}\,\frac{\beta - \alpha}{2}} - \mathbf{t}$$

wobei wie früher, **g** die Spurweite bezeichnet, $\mathbf{g_1} = \mathbf{g} + \mathbf{m}$ sowie **m** und **n** aus der Aufgabe 2 bekannte Grössen sind.

Die Entfernungen **x** und $\mathbf{x_1}$ sind von der Weichenspitze bis zur theoretischen Kreuzungsspitze gemessen.

Die Dimensionen $\mathbf{d_1}$ $\mathbf{k_1}$ in Fig. 151, **ce** in Fig. 150 und **t** sind in den vorstehenden Berechnungen für den inneren und äusseren Schienenstrang und für die Geleiseachse als einander gleich angenommen, da die Unterschiede dieser drei Grössen in den genannten Linien bei den immer nur sehr kleinen Winkeln als verschwindend klein vernachlässiget werden können.

Die übrigen Dimensionen der Kreuzweiche erhält man aus folgenden Formeln:

$$\mathbf{c} = \frac{\frac{\mathbf{G_1}}{\mathbf{2}} + (\mathbf{t} + \mathbf{ec})\,\mathbf{sin}\,\frac{\beta - \alpha}{\mathbf{2}}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{\mathbf{2}}}$$

$$\mathbf{c_1} = \frac{\frac{\mathbf{G}}{\mathbf{2}} - (\mathbf{t} + \mathbf{k_1}\,\mathbf{d_1})\,\mathbf{sin}\,\frac{\beta - \alpha}{\mathbf{2}}}{\mathbf{tg}\,\frac{\alpha + \beta}{\mathbf{2}}}$$

$$e = y + 2t + ec$$
$$e_1 = y_1 + 2t + k_1 d_1$$
$$m = e + c$$
$$m_1 = e_1 + c_1$$
$$n = m - fh$$
$$n_1 = m_1 - hg$$
$$E = m + m_1$$

Nimmt man beispielsweise für die als bekannt vorauszusetzenden Grössen dieser Aufgabe folgende Werthe an:

Geleisentfernung $G = 4{\cdot}7$ Meter (normal für Bahnhofgeleise)
„ $G_1 = 3{\cdot}6$ „ (normal für Doppelspur)
Winkel $\alpha = 4^0\ 54'$, $\beta = 6^0\ 14'$
Radius $R = 250$ Meter, $R_1 = 300$ Meter, $r = 300$ Meter,

so erhält man nach den früher aufgestellten Formeln für die übrigen Grössen folgende Werthe:

$t = 1^m.745$
$L = 47^m.267$
$fh = hg = 7^m.402$
$s = 599^{mm.}$

$p = 316$	$p_1 = 115$
$q = 179$	$q_1 = 221$
$d = 1^m.412$	$d_1 = 3^m.463$
$x = 21^m.336$	$x_1 = 26^m.352$
$y = 4^m.207$	$y_1 = 5^m.613$
$c = 18^m.748$	$c_1 = 23^m.832$
$e = 8^m.296$	$e_1 = 9^m.702$
$m = 27^m.044$	$m_1 = 33^m.534$
$n = 19^m.642$	$n_1 = 26^m.132$

$E = 60^m.578$

Aufgabe 10. **Verbindung zweier geraden Geleise, die sich unter einem Winkel γ treffen, durch eine einfache Ausweiche.**

Bezeichnet in Fig. 152 **R** den Radius des Ausweichbogens, **r** den Radius des Uebergangsbogens vom Weichengeleise auf das Geleise II und α den Kreuzungswinkel, so ist der Winkel, den das Ausweichgeleise mit dem Geleise II einschliesst, gleich $\gamma - \alpha$ und die Tangente des Uebergangsbogens

$$t = r \operatorname{tg} \frac{\gamma - \alpha}{2}$$

Die Grössen **x**, **a'** und **b** werden nach den Formeln der Aufgabe 1 und 4 berechnet.

Bezeichnet **c** die Länge der hinter die Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden, so erhält man aus dem Dreiecke **mno**:

$$\mathbf{mn} = \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{sin}\,\alpha} + \mathbf{c} + \mathbf{t}$$

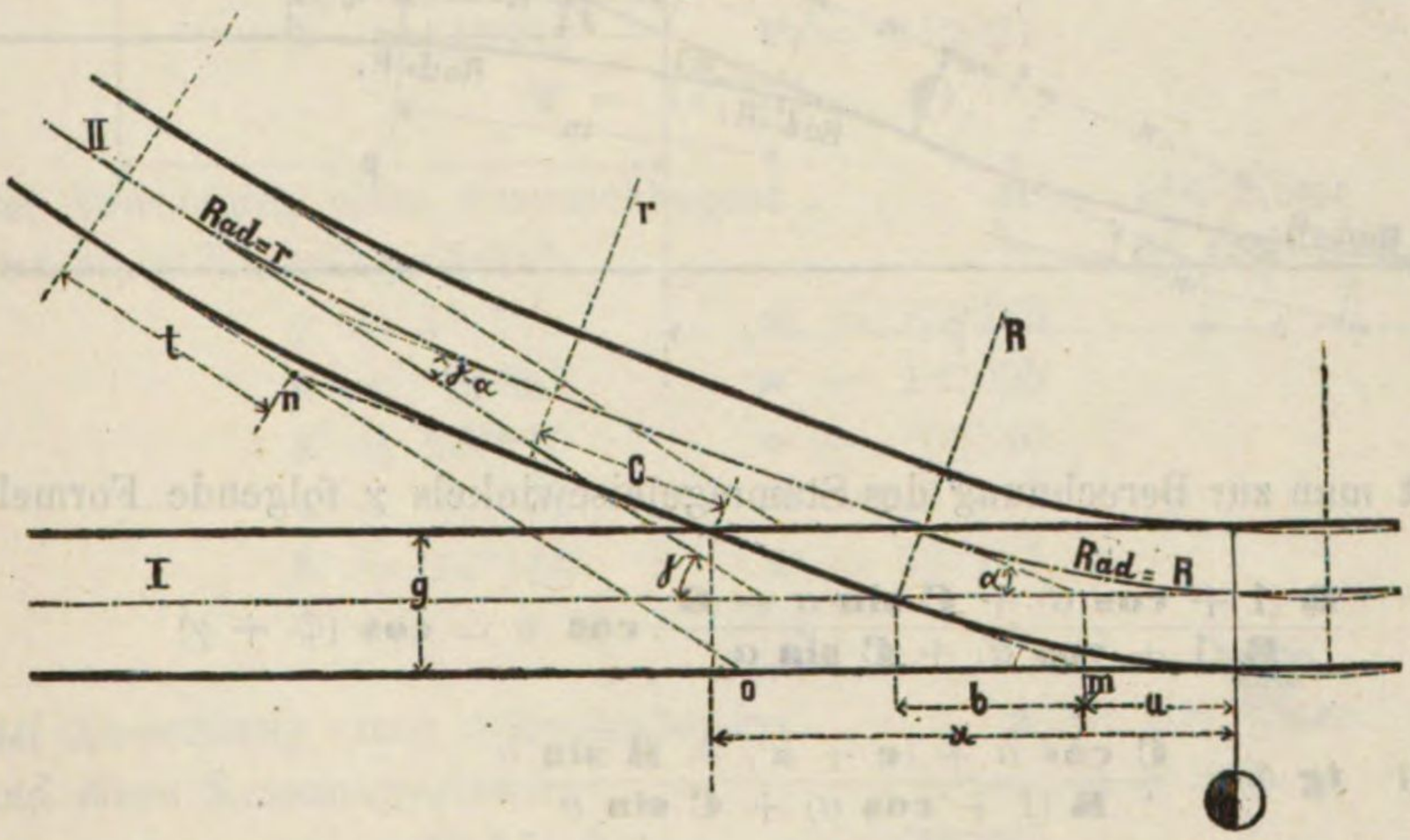
$$mn : mo\ \ no = sin\ \gamma : sin\ (\gamma - \alpha) : sin\ \alpha$$

$$\text{oder}\quad \mathbf{mo} = \mathbf{mn}\,\frac{\mathbf{sin}\ (\gamma - \alpha)}{\mathbf{sin}\ \gamma}$$

$$\mathbf{no} = \mathbf{mn}\,\frac{\mathbf{sin}\ \alpha}{\mathbf{sin}\ \gamma}$$

In der Praxis lässt man die für den äusseren Schienenstrang der Geleise gerechneten Dimensionen auch für die Geleiseachsen gelten und begeht dadurch

Fig. 152.



einen Fehler, der aber bei den stets nur sehr kleinen Winkeln wie sie in der Praxis vorkommen, als verschwindend klein vernachlässigt werden kann.

Die oben entwickelten Formeln kommen in der Praxis bei der Anlage der sogenannten Stammgeleise, das heisst derjenigen Geleise, welche bestimmt sind, mehrere parallele Geleise durch Weichen mit einander zu verbinden, in Anwendung.

Da es sich bei diesen Anlagen darum handelt, die Parallelgeleise möglichst wenig zu verkürzen, so können in den wenigsten Fällen die kleinen Winkel der normalen Kreuzungen **A**, **B** und **C** zugleich die Winkel sein, unter welchen die Stammgeleise gegen die Parallelgeleise geneigt sind.

Im Nachstehenden wird eine Formel entwickelt, in welcher alle Bedingungen für die zweckmässige Anlage von Stammgeleisen berücksichtiget sind.

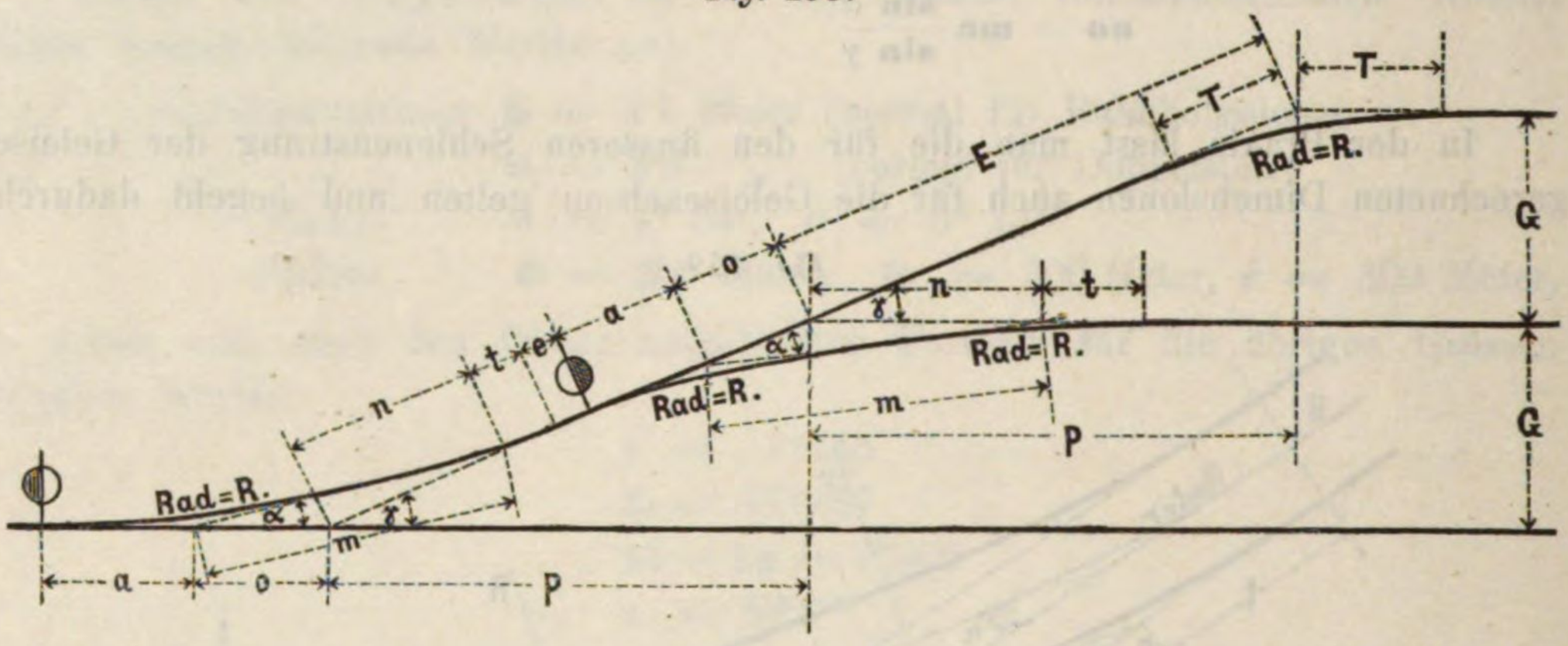
Bezeichnet in Fig. 153:

γ den Winkel, unter welchem das Stammgeleise gegen die Parallelgeleise geneigt ist,

α den Kreuzungswinkel,

R den Radius der Ausweich- und Uebergangsbögen,
t und **T** die Tangentenlängen dieser Bögen,
G die Achsenentfernung der Parallelgeleise,
x, **a'** und **b** Grössen, welche nach den Formeln der Aufgabe 1 und 4 gefunden werden,
g die Spurweite,
c die Länge der hinter der Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden, und
e die Entfernung der zweiten Weiche von dem Ende des Uebergangsbogens der ersten Weiche,

Fig. 153.



so erhält man zur Berechnung des Stammgeleisewinkels γ folgende Formel:

$$\frac{\mathbf{R}\,(1 + \cos\alpha) + \mathbf{C}\sin\alpha - \mathbf{G}}{\mathbf{R}\,(1 + \cos\alpha) + \mathbf{C}\sin\alpha} \cdot \cos\varphi = \cos(\varphi + \gamma)$$

wobei $$\mathbf{tg}\,\varphi = \frac{\mathbf{C}\cos\alpha + (\mathbf{e} + \mathbf{a'}) - \mathbf{R}\sin\alpha}{\mathbf{R}\,(1 + \cos\alpha) + \mathbf{C}\sin\alpha}$$

und $$\mathbf{C} = \frac{\mathbf{g}}{\sin\alpha} + \mathbf{C} - \frac{\mathbf{g}}{2}\,\mathbf{tg}\,\frac{\alpha}{2}$$

Hat man nach dieser Formel den Winkel γ gefunden, so berechnet man die übrigen zur Construction der ganzen Verbindung nothwendigen Grössen aus folgenden Gleichungen, welche schon zum Theil aus Früherem bekannt sind:

$$\mathbf{t} = \mathbf{R}\,\mathbf{tg}\,\frac{\gamma - \alpha}{2}$$

$$\mathbf{T} = \mathbf{R}\,\mathbf{tg}\,\frac{\gamma}{2}$$

$$\mathbf{m} = \mathbf{C} + \mathbf{t}$$

$$\mathbf{n} = \mathbf{m}\,\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}$$

$$\mathbf{o} = \mathbf{m}\,\frac{\sin(\gamma - \alpha)}{\sin\gamma}$$

$$\mathbf{E = n + t + e + a + o = \frac{G}{\sin \gamma}}$$

$$\mathbf{P = E \cos \gamma = \frac{G}{tg\ \alpha}}$$

Berechnet man nach diesen Formeln für die drei normalen Kreuzungswinkel und zugehörigen Krümmungsradien der Ausweichsbogen, Stammgeleise, und nimmt man für alle drei Fälle folgende Grössen als constant an:

G = 4·7 Meter **e** = 3·5 Meter **c** = 4·7 Meter, so erhält man:

a) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 300 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 4^0\ 54'$

γ	$= 6^0\ 32'\ 10''$	**m**	$= 25^m.765$
t	$= 4^m.285$	**n**	$= 19^m.335$
x	$= 24^m.487$	**o**	$= 6^m.464$
a'	$= 7^m.706$	**E**	$= 41^m.290$
b	$= 11^m.691$	**P**	$= 41^m.021$

T = 17ᵐ.131

b) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 250 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 5^0\ 25'$

γ	$= 7^0\ 1'$	**m**	$= 23^m.363$
t	$= 3^m.491$	**n**	$= 18^m.055$
x	$= 23^m.270$	**o**	$= 5^m.340$
a'	$= 8^m.091$	**E**	$= 38^m.477$
b	$= 11^m.153$	**P**	$= 38^m.187$

T = 15ᵐ.327

c) Bei Anwendung eines Ausweichbogens . . . **R** = 160 Meter
und eines Kreuzungswinkels . . . . . $\alpha = 6^0\ 14'$

γ	$= 7^0\ 57'\ 30''$	**m**	$= 20^m.295$
t	$= 2^m.409$	**n**	$= 15^m.935$
x	$= 20^m.878$	**o**	$= 4^m.412$
a'	$= 7^m.691$	**E**	$= 33^m.947$
b	$= 8^m.697$	**P**	$= 33^m.621$

T = 11ᵐ.130

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass, wenn mehr als zwei Geleise mit einem dritten durch ein Stammgeleise zu verbinden sind, bei jedem derselben, mit alleiniger Ausnahme des letzten, falls dieses nicht ein durchlaufendes Geleise ist, das berechnete Kreuzungsdreieck, d. i. die Werthe für **m**, **n** und **o** in Anwendung kommen.

Der grösste Neigungswinkel des Stammgeleises für eine gewisse Geleiseentfernung wird gefunden, wenn man in der vorher entwickelten Formel für $< \gamma$ die Grösse **e** gleich 0·6 Meter setzt und in der Formel für **C** die Grösse **c** gleich macht der Länge der Kreuzung (d. i. von der theoretischen Kreuzungsspitze bis an das Ende des Kreuzungsstückes).

Aufgabe 11. **Anlage von Drehscheibengeleisen.**

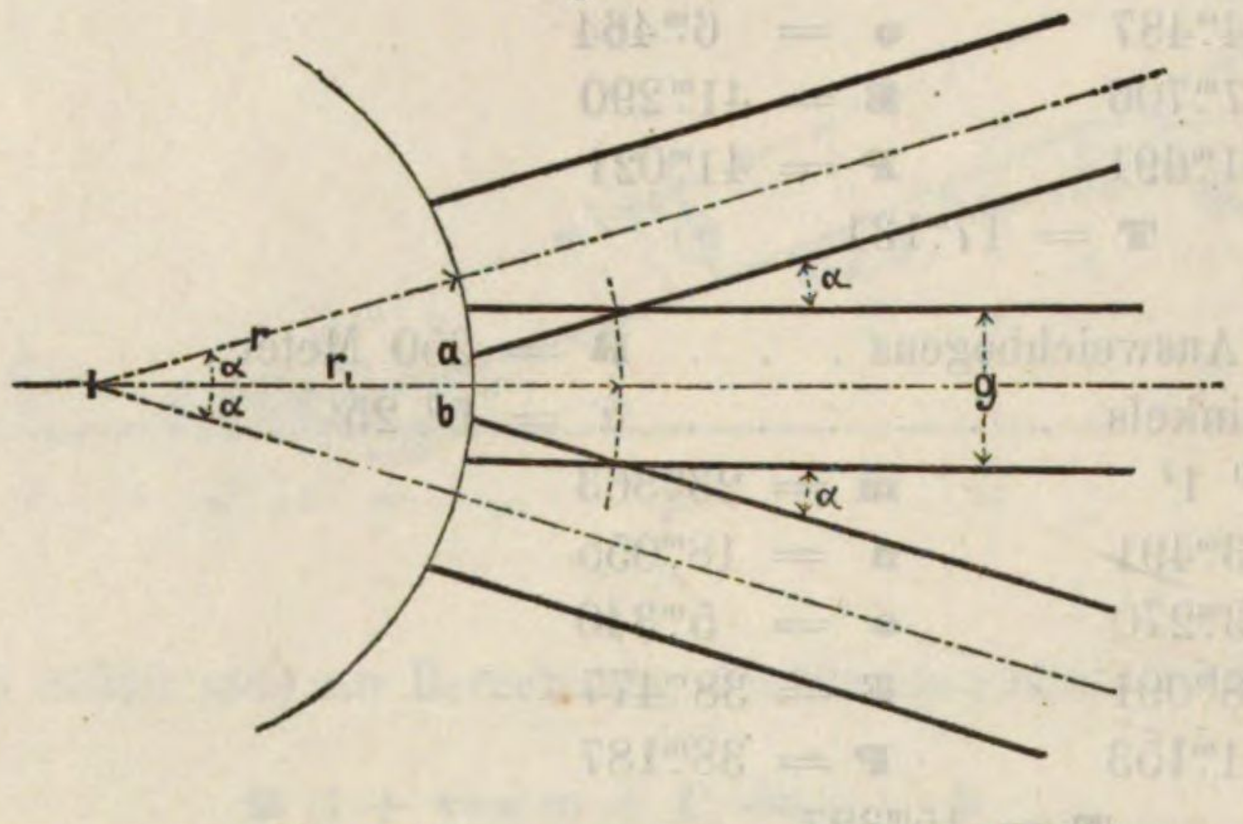
Entstehen durch die Anlage der Geleise an dem Umfange einer Drehscheibe Kreuzungen, so berechnet man die Winkel derselben aus Fig. 154 mittelst der folgenden Proportion:

$$2\,r\,\pi : \frac{g + ab}{2} = 360^0 : \alpha \quad \text{oder}$$

$$\alpha = \frac{90^0}{\pi} \cdot \frac{g + ab}{r}$$

In dieser Formel für den Kreuzungswinkel α der Geleise bezeichnet:

Fig. 154.



g die Spurweite,

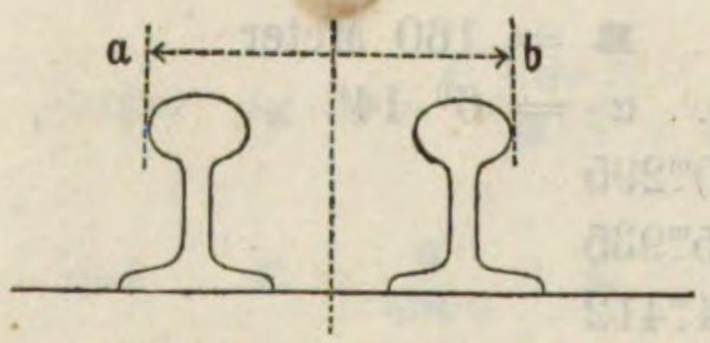
r den Halbmesser der Drehscheibe,

$= 3{\cdot}14159$ und

ab die Entfernung der inneren Schienenkanten des ersten und dritten Geleises am Umfange der Drehscheibe gemessen. (Siehe Fig. 155.)

In obiger Formel für α gibt das Product $\frac{90}{\pi} \cdot \frac{g + ab}{r}$ die Bogenlänge des Winkels α für den Radius $= 1$.

Fig. 155.



Werden die Geleise an dem Umfange der Drehscheibe so nahe zusammengerückt, dass $a\,b$ gleich einer Schienenkopfbreite wird, so gibt der hiernach berechnete Kreuzungswinkel α die Minimalgrösse dieses Winkels für die vorliegende Aufgabe an.

Die Entfernung der theoretischen Kreuzungsspitze vom Drehscheiben-Centrum gibt die Formel:

$$r_1 = \frac{g}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Bei Anlage von Drehscheiben-Geleisen am Umfange der Drehscheiben von 12 Meter Durchmesser wird im Allgemeinen der Winkel $\alpha = 7^0\ 46'$ als normal angenommen.

Bei Anwendung dieses Winkels wird für **R** = 6 Meter

ab = 0·126 Meter,

welche Dimension der doppelten Kopfbreite der Schienen entspricht.

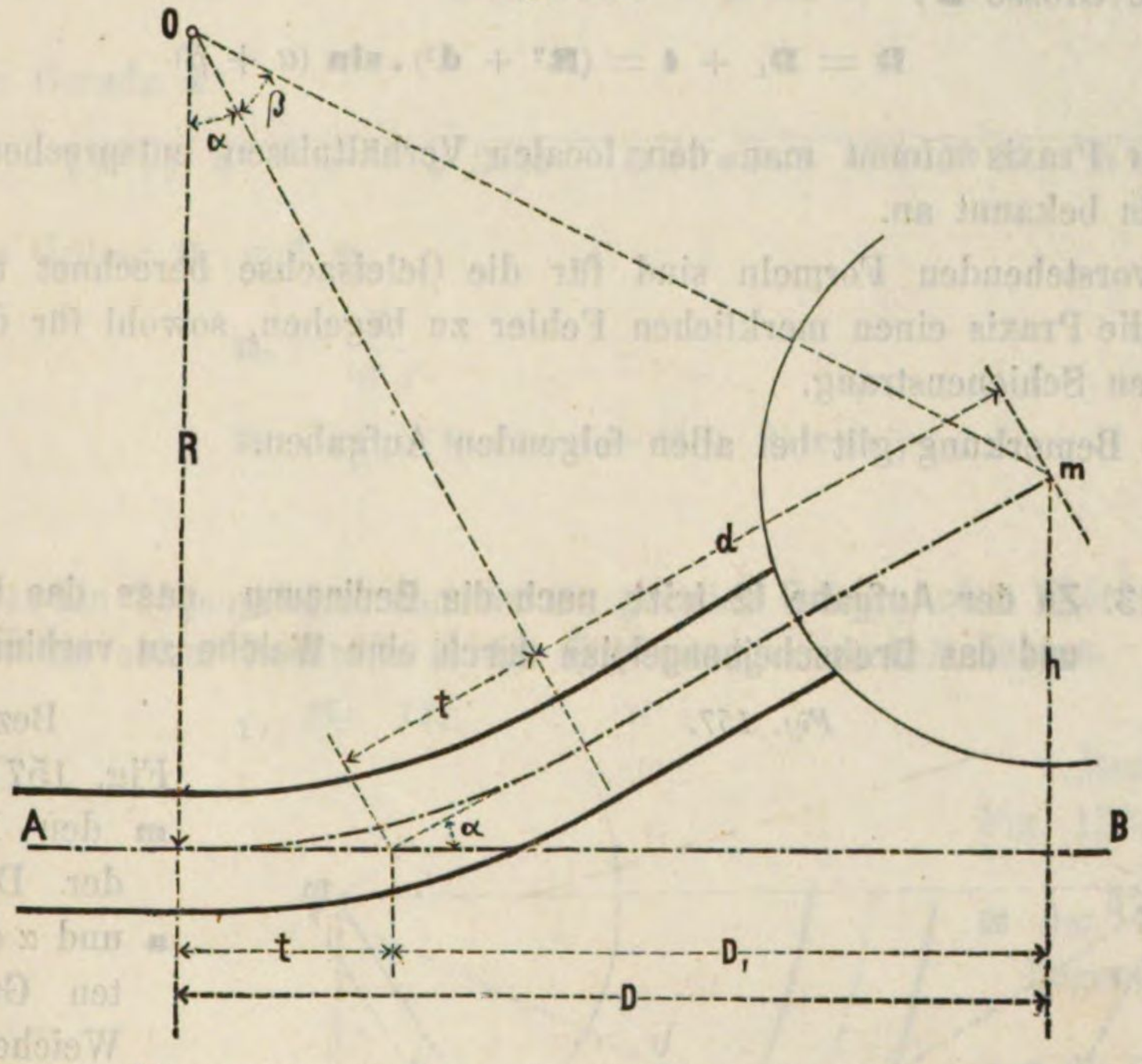
Ferner wird bei dieser Annahme:

$r_1 = 10{\cdot}602$ Meter.

Aufgabe 12. **Verbindung eines Drehscheibengeleises mit einem geraden Geleise AB unter der Annahme, dass zwischen dem Verbindungsbogen und der Drehscheiben-Peripherie eine Gerade eingeschaltet werden muss.**

Bezeichnet in Fig. 156 **m** den Mittelpunkt einer Drehscheibe und **AB** die Richtung eines Geleises, in welches man von der Drehscheibe aus gelangen soll,

Fig. 156.



so berechnet man die zur Construction eines solchen Geleises nothwendigen Grössen aus folgenden Formeln.

1. Den Winkel α:

$$\sin \alpha = \frac{h}{t + d}$$

$$\cos \alpha = \frac{D - t}{t + d}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{D - t}$$

$$\cos (\alpha + \beta) = \frac{R - h}{\sqrt{R^2 + d^2}}$$

$$\operatorname{tg} (\alpha + \beta) = \frac{D}{R - h} \text{ und } \operatorname{tg} \beta = \frac{d}{R}$$

2. Die Tangente t:

$$t = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{h^2}{2(D + d)} + \frac{D - d}{2} = \frac{h}{\sin \alpha} - d$$

3. Die Gerade **d**:

$$\mathbf{d = \sqrt{D^2 + h^2 - 2\,R\,h}}$$

4. Die Grösse $\mathbf{D_1}$:

$$\mathbf{D_1 = \frac{h}{tg\ \alpha} = (t + d)\ \cos\ \alpha}$$

5. Die Grösse **D**:

$$\mathbf{D = D_1 + t = (R^2 + d^2)\,.\,\sin\,(\alpha + \beta)}$$

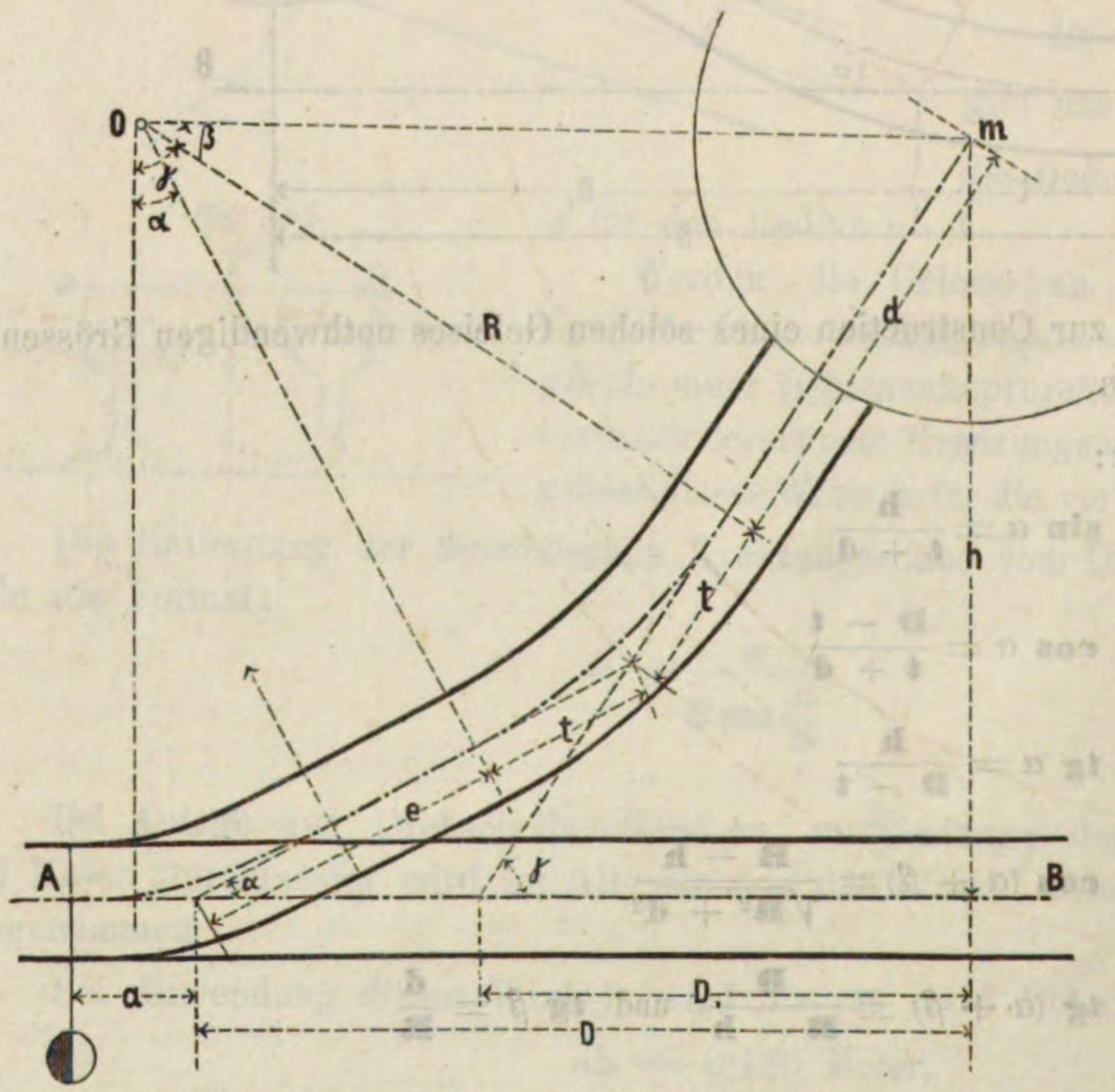
In der Praxis nimmt man den localen Verhältnissen entsprechend gewisse Grössen als bekannt an.

Die vorstehenden Formeln sind für die Geleisachse berechnet und gelten, ohne für die Praxis einen merklichen Fehler zu begehen, sowohl für den inneren als äusseren Schienenstrang.

Diese Bemerkung gilt bei allen folgenden Aufgaben.

Aufgabe 13. **Zu der Aufgabe 12 tritt noch die Bedingung, dass das Geleise AB und das Drehscheibengeleise durch eine Weiche zu verbinden sind.**

Fig. 157.



Bezeichnet in Fig. 157:

m den Mittelpunkt der Drehscheibe,

a und α die bekannten Grössen der Weiche und berechnet man die Grösse **e** aus der Formel:

$$\mathbf{e = \frac{g}{2\ tg\ \frac{\alpha}{2}} + C}$$

wobei **C** die Länge der hinter die Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden bedeutet, so gelten zur Berechnung der einzelnen Grössen folgende Formeln:

1. Für den Winkel γ

$$\mathbf{\sin\,\gamma = \frac{h - (t - e)\ \sin\,\alpha}{t + d}}$$

$$\cos\gamma = \frac{\mathbf{D} - (\mathbf{t} + \mathbf{e})\cos\alpha}{\mathbf{t} + \mathbf{d}}$$

$$\cos(\gamma + \beta) = \frac{\mathbf{H} - \mathbf{h}}{\sqrt{\mathbf{R}^2 + \mathbf{d}^2}} = \frac{\mathbf{e}\sin\alpha + \mathbf{R}\cos\alpha - \mathbf{h}}{\sqrt{\mathbf{R}^2 + \mathbf{d}^2}} \quad \text{wobei} \quad \mathbf{tg}\,\beta = \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{R}}$$

2. Die Tangentenlänge **t**

$$\mathbf{t} = \mathbf{R}\,\mathbf{tg}\,\frac{\gamma - \alpha}{2} = \frac{\mathbf{D}^2 + \mathbf{h}^2 + \mathbf{e}^2 - \mathbf{d}^2 - 2(\mathbf{D}\cos\alpha + \mathbf{h}\sin\alpha)}{2(\mathbf{D}\cos\alpha + \mathbf{h}\sin\alpha) - 2(\mathbf{e} - \mathbf{d})}$$

3. Die Gerade **d**

$$\mathbf{d} = \sqrt{\mathbf{D}^2 + \mathbf{h}^2 + \mathbf{e}^2 + 2(\mathbf{h}\mathbf{R} - \mathbf{D}\mathbf{e})\cos\alpha + 2(\mathbf{D}\mathbf{R} - \mathbf{h}\mathbf{e})\sin\alpha}$$

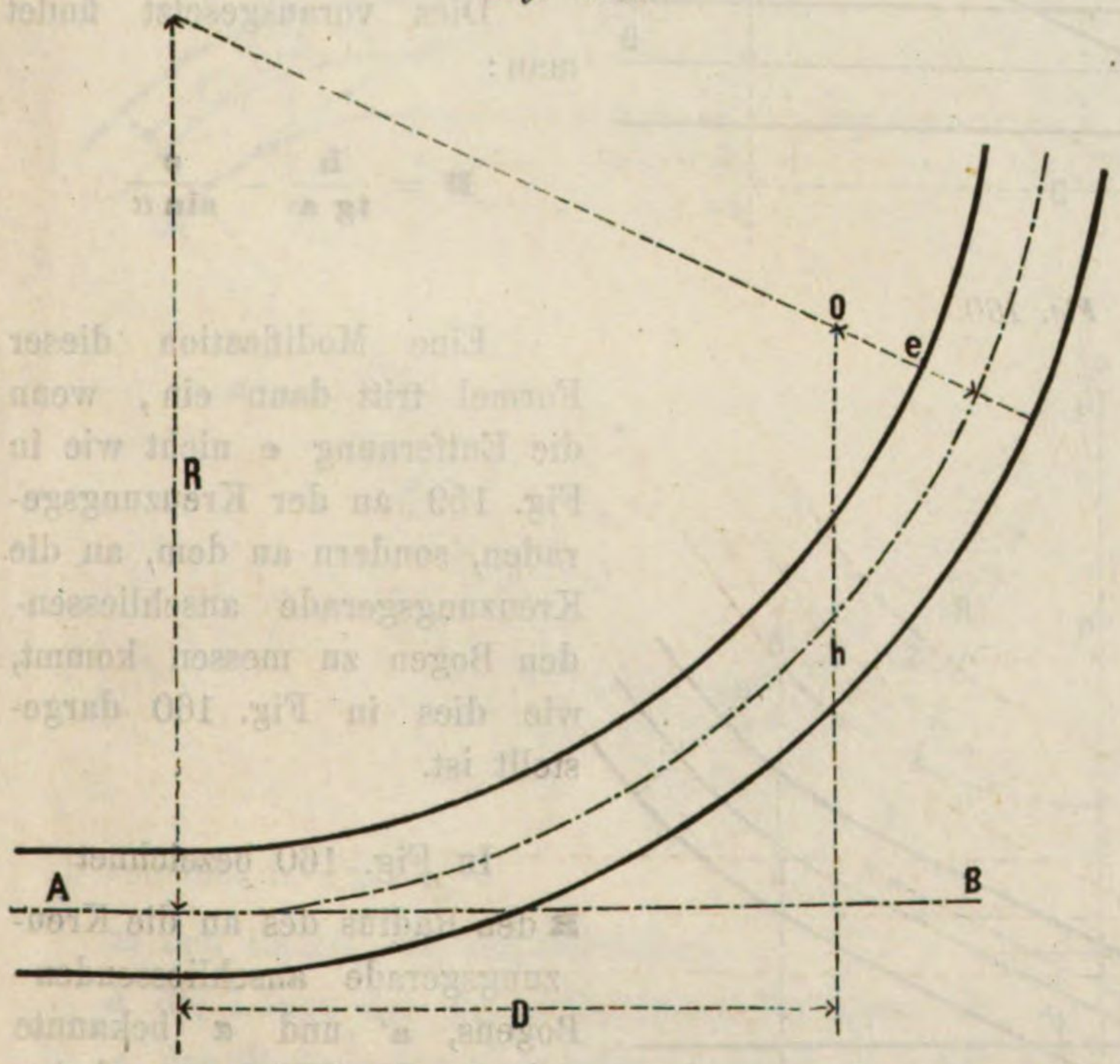
4. Die Grösse $\mathbf{D}_1$ und **D**

$$\mathbf{D}_1 = \frac{\mathbf{h}}{\mathbf{tg}\,\gamma}$$

$$\mathbf{D} = (\mathbf{e} + \mathbf{t})\cos\alpha + (\mathbf{t} + \mathbf{d})\cos\gamma$$

Aufgabe 14. **Ein Bogengeleise, dass in ein gerades Geleise ohne Weiche übergeht, an einem Punkte o in der Entfernung e vorbeizuführen.**

Fig. 158.



Bezeichnet in Fig. 158:

R den Radius des Bogengeleises,

AB die Richtung des geraden Geleises,

h die Höhe des Punktes **o** über dem geraden Geleise, so findet man die Entfernung des Punktes **o** v. Tangirungspunkte des Bogens mit dem geraden Geleise aus der folgenden Formel:

$$D = \sqrt{(h - e)\,(2R - h - e)}$$

oder wenn **D** bekannt und **h** unbekannt ist

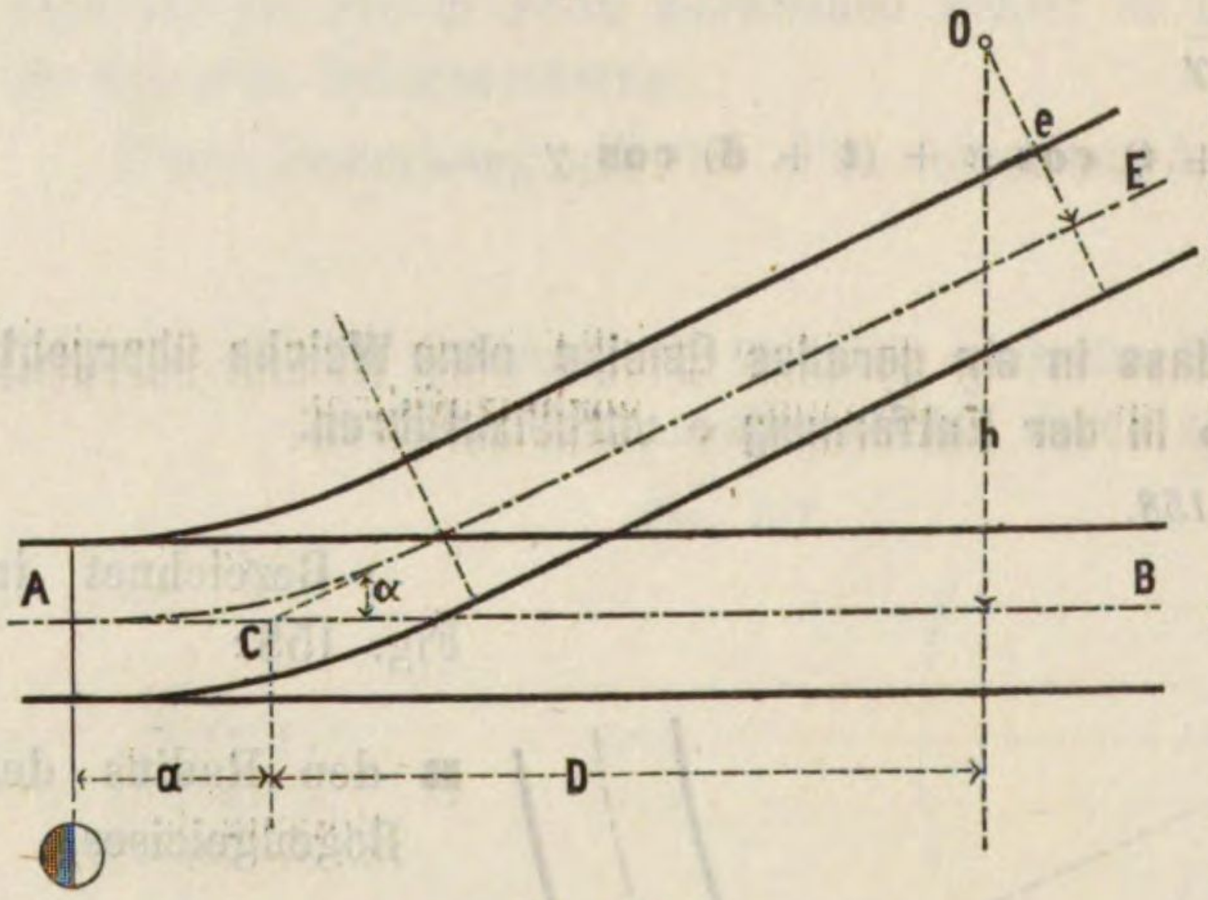
$$h = R - \sqrt{(R - e)^2 - D^2}$$

oder wenn **R** zu suchen wäre

$$R = \frac{D^2}{2\,(h - e)} + \frac{h + e}{2}$$

Aufgabe 15. **Ein gerades Geleise das in ein anderes Geleise A B mittelst einer Weiche einmündet an einem Punkte o in der Entfernung e vorbei zu führen.**

Fig. 159.

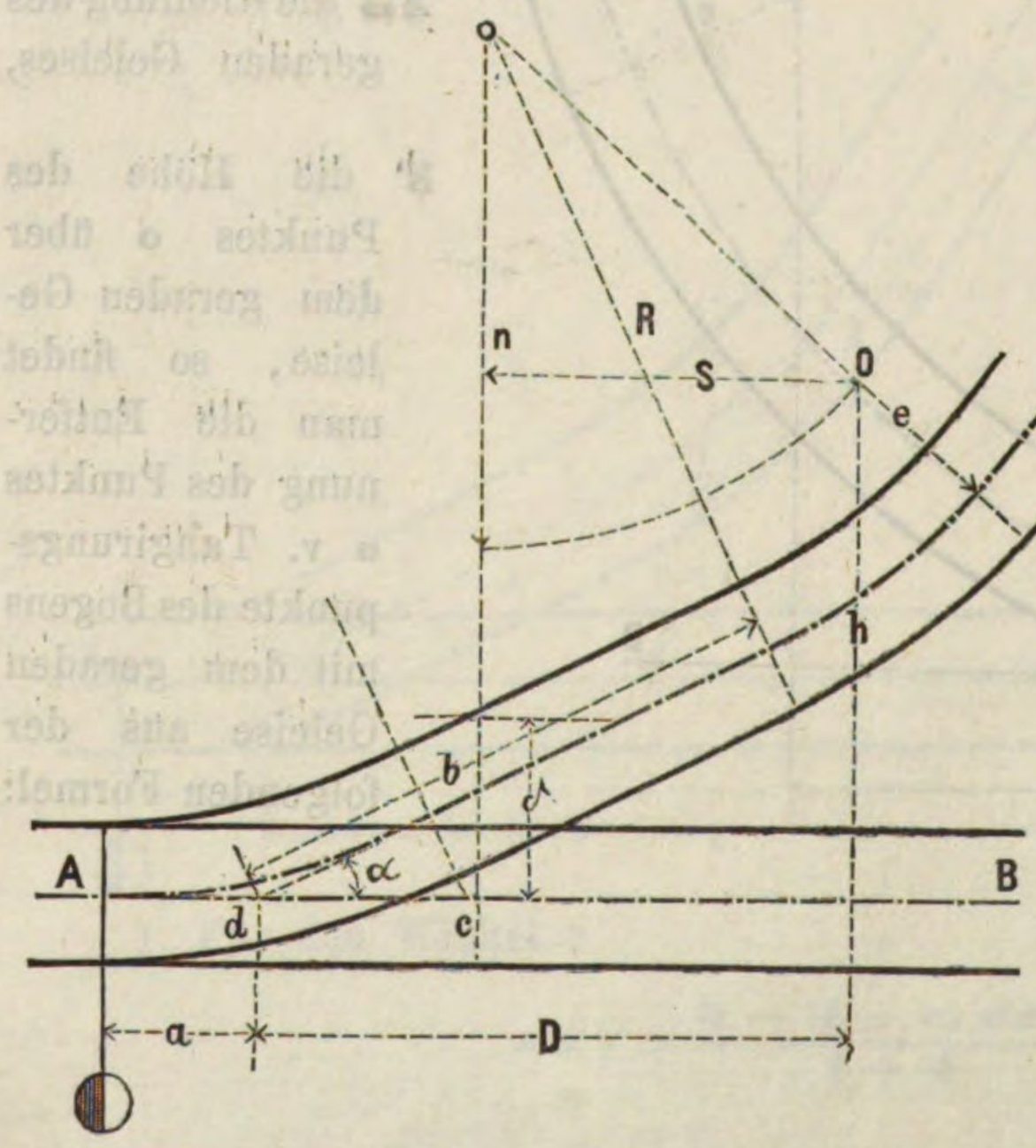


In Fig. 159 bezeichnet **h** die Höhe des Punktes **o** über dem geraden Geleise **AB**, **C** den Schnittpunkt des einmündenden Geleises **CE** mit dem Geleise **AB** **a'** und α bekannte Grössen der Weiche.

Dies vorausgesetzt findet man:

$$D = \frac{h}{\text{tg } a} - \frac{e}{\sin \alpha}$$

Fig. 160.



Eine Modification dieser Formel tritt dann ein, wenn die Entfernung **e** nicht wie in Fig. 159 an der Kreuzungsgeraden, sondern an dem, an die Kreuzungsgerade anschliessenden Bogen zu messen kommt, wie dies in Fig. 160 dargestellt ist.

In Fig. 160 bezeichnet **R** den Radius des an die Kreuzungsgerade anschliessenden Bogens, **a'** und α bekannte Grössen der Weiche, und berechnet wird **D** aus folgender Formel:

$$\mathbf{D} = \mathbf{s} + \mathbf{cd} \quad \text{wobei}$$

$$\mathbf{s} = \sqrt{\mathbf{2\,rp - p^2}} \quad \text{und}$$

$$\mathbf{r} = \mathbf{R - e}$$

$$\mathbf{p} = \mathbf{h} - (\mathbf{e} + \delta)$$

$$\delta = \mathbf{b \sin \alpha - R \sin vers \alpha}$$

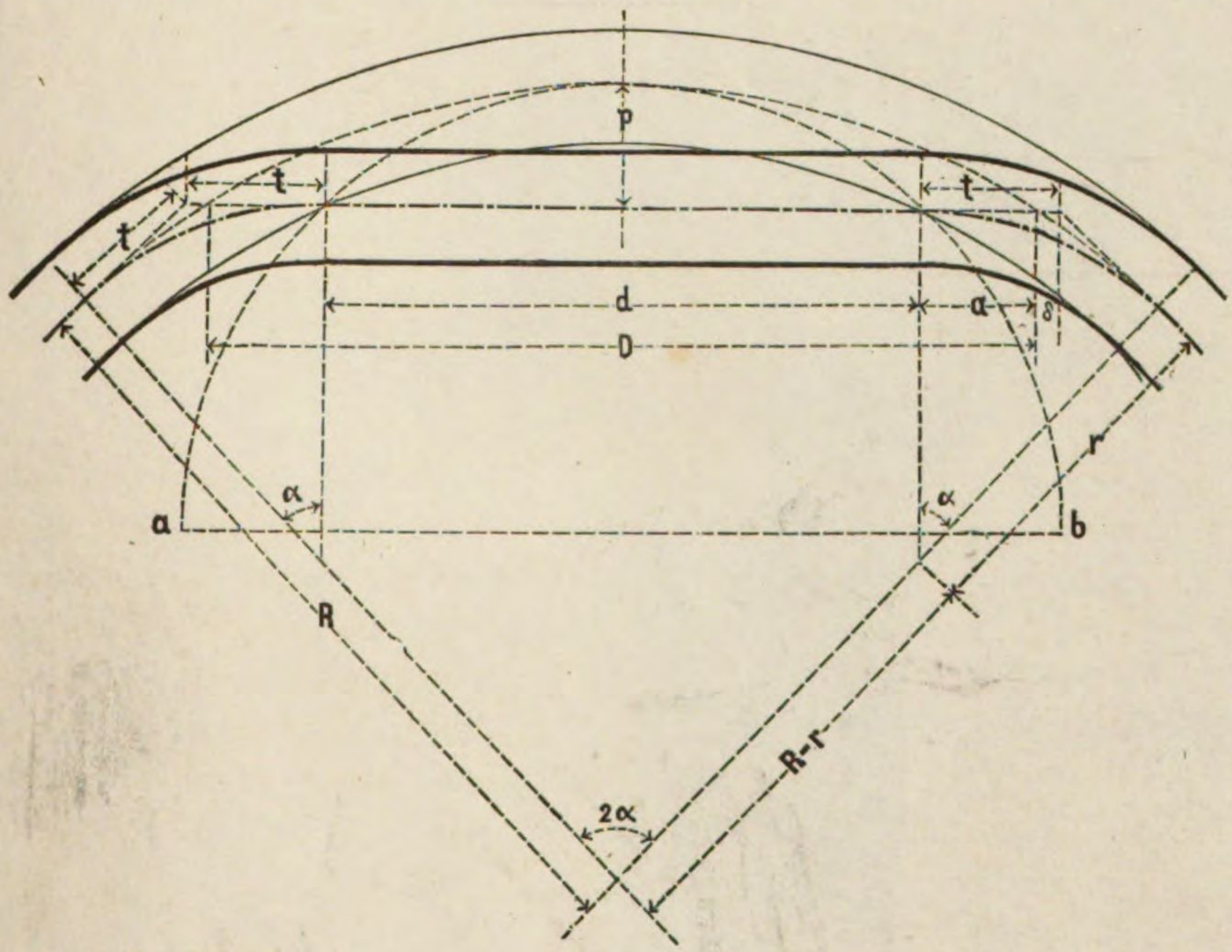
$$\mathbf{b} = \frac{\mathbf{g}}{\mathbf{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}} + \mathbf{C}$$

$$\mathbf{cd} = \mathbf{b \cos \alpha - R \sin \alpha}$$

C bezeichnet die Länge der hinter die Kreuzungsspitze verlängerten Kreuzungsgeraden.

Aufgabe 16. **In ein Bogengeleise eine Gerade einzuschalten.**

Fig. 161.



Bezeichnet in Fig. 161:

R den Radius des Bogengeleises,

d die Länge der einzuschaltenden Geraden,

r den Radius des Vermittlungsbogens, so erhält man, da

$$\mathbf{ab} = \mathbf{2\,(R - r)} \quad \text{und}$$

$$\mathbf{p} = \mathbf{(R - r)} - \sqrt{\mathbf{(R - r)^2} - \frac{\mathbf{d^2}}{\mathbf{4}}} \quad \text{ist,}$$

$$D = 2\sqrt{2r\left[(R-r) - \sqrt{(R-r)^2 - \frac{d^2}{4}}\right] + \frac{d^2}{4}}$$

$$= 2\sqrt{2rp + \frac{d^2}{4}}, \text{ wobei für } d = 2(R-r)$$

$$\text{max. } D = 2\sqrt{R^2 - r^2}$$

Ferner ist:

$$\sin\alpha = \frac{d}{2(R-r)}, \quad a = \frac{D-d}{2}$$

$$t = r\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2}, \qquad d = t - a$$

Druck von Wilhelm Köhler, Wien, Margarethenplatz 2.

Fig. a – e: Stofsschwellen.

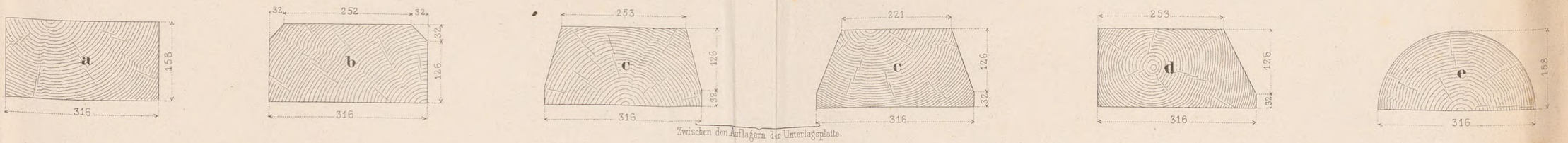


Fig. f – k: Zwischenschwellen.

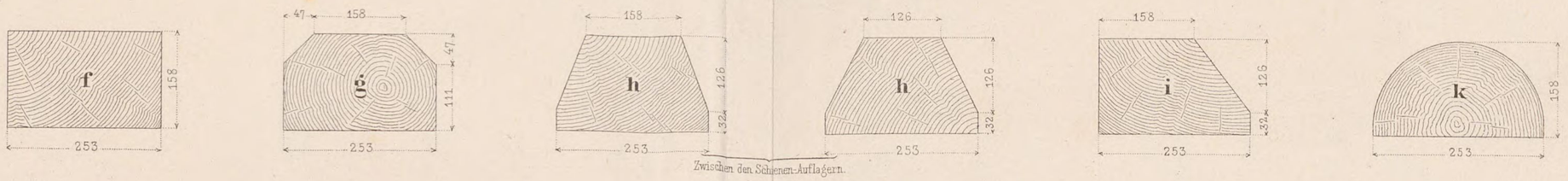
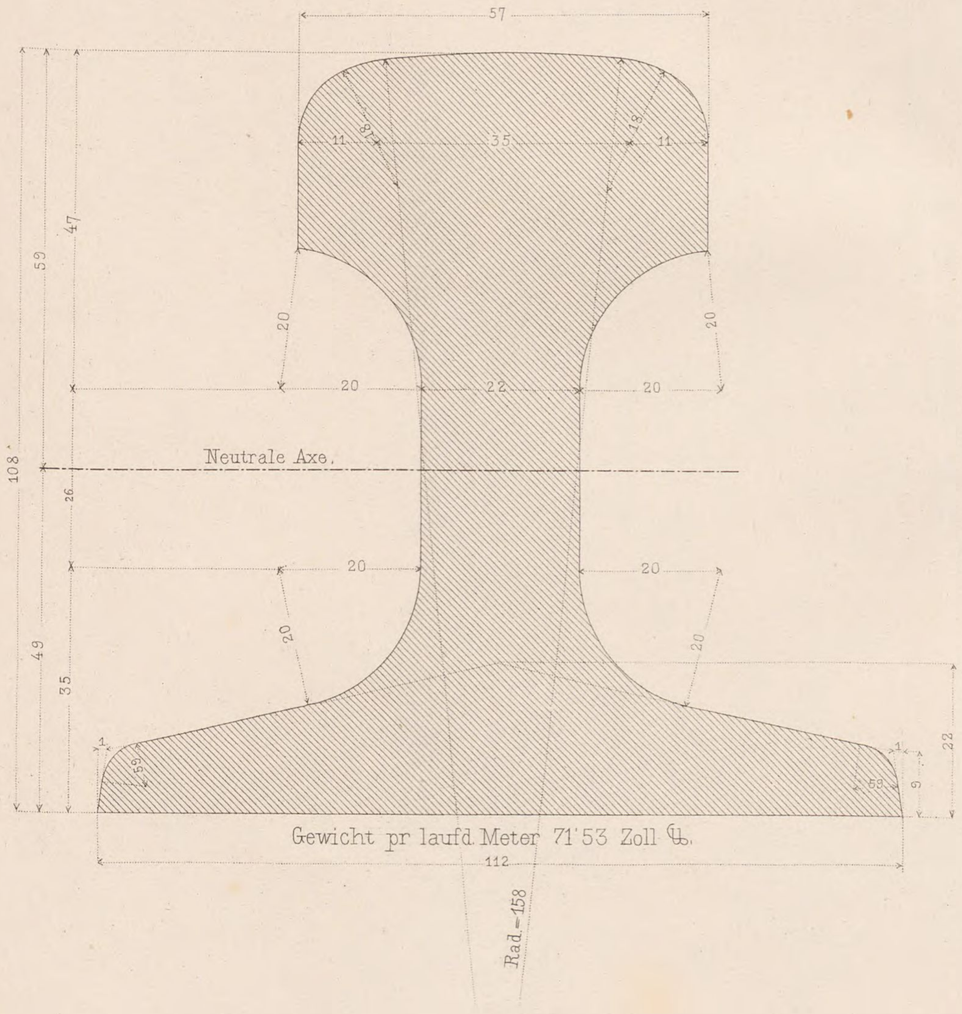
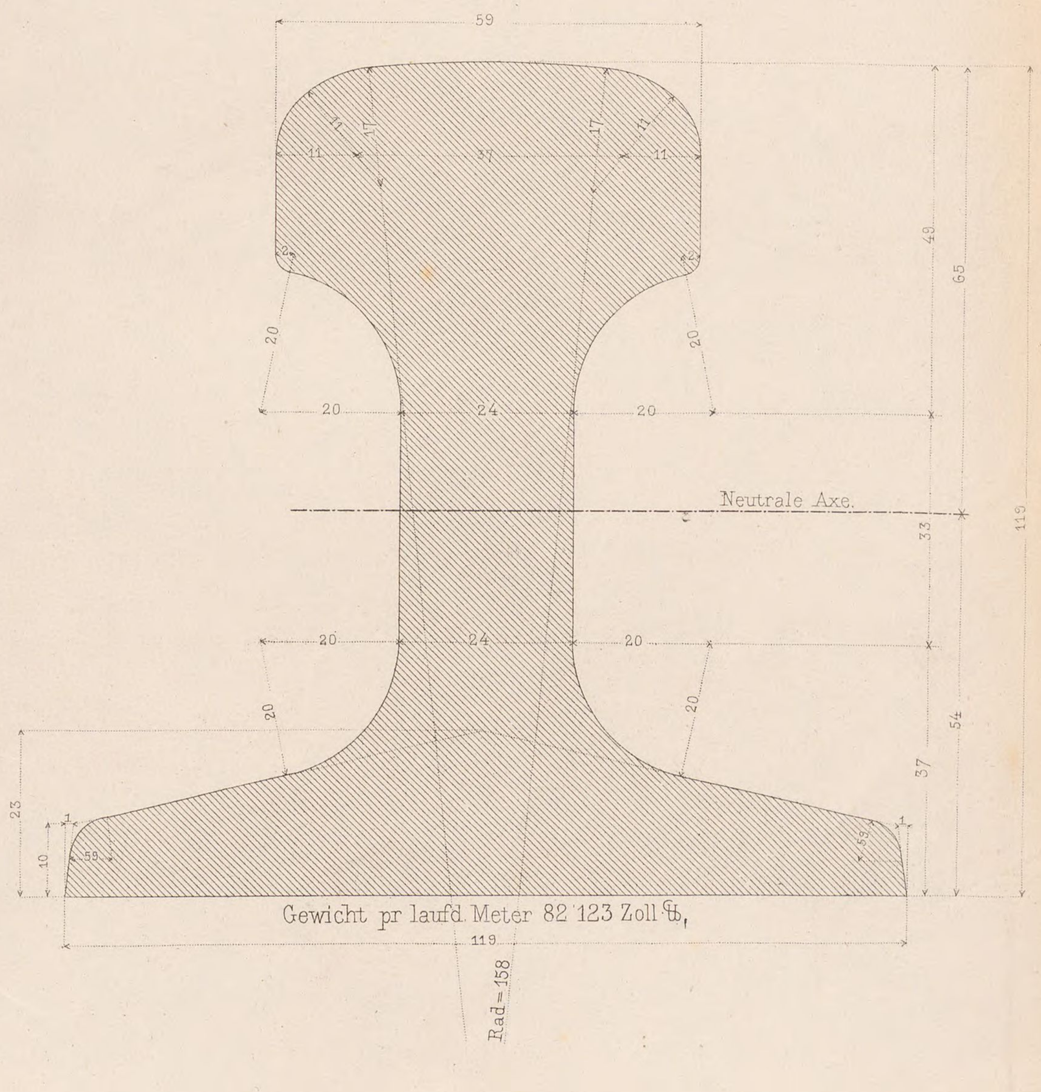


Fig. 1.



Gewicht pr laufd. Meter 71·53 Zoll ℔.

Fig. 2.



Gewicht pr laufd. Meter 82·123 Zoll ℔.

Techn/art. Anst. v. Ch. Köller, Wien.

R. PAULUS, _ EISENBAHN-OBERBAU.

Fig. 3.

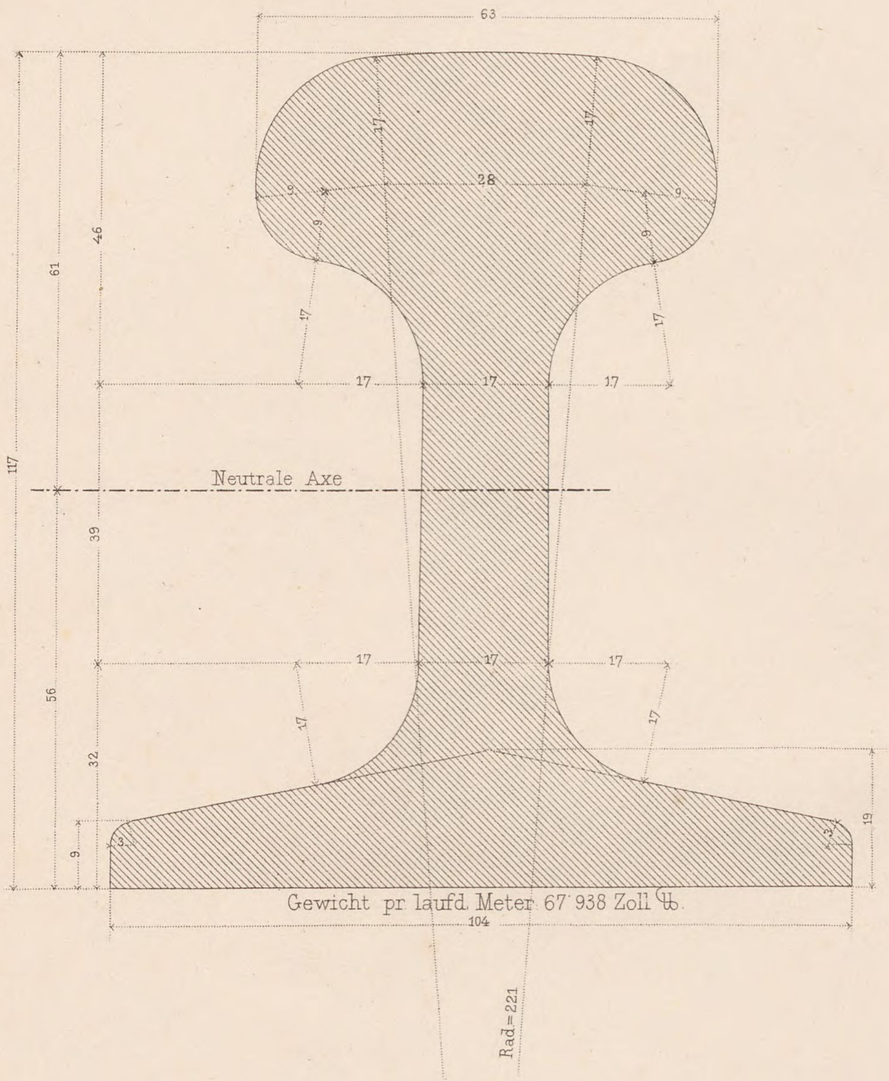


Fig. 4.

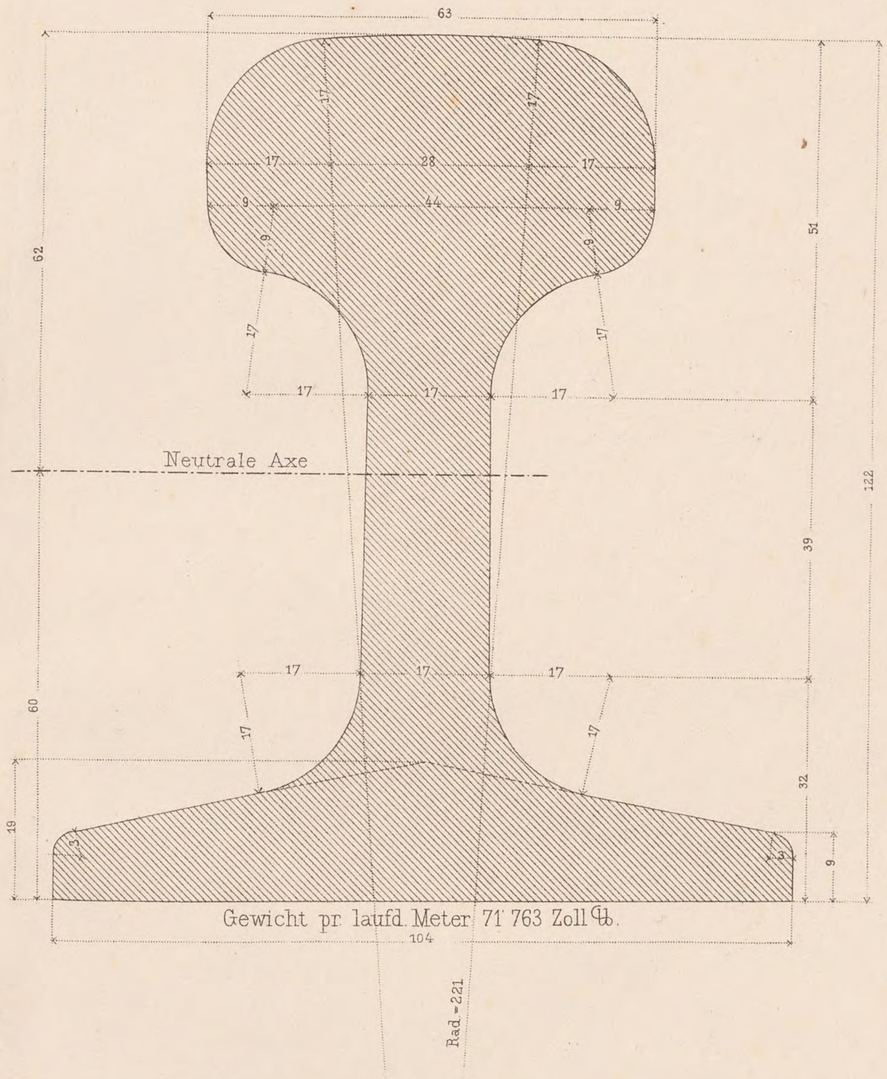


Fig. 5.

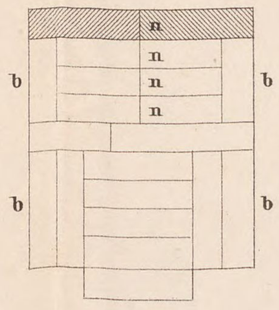


Fig. 6.

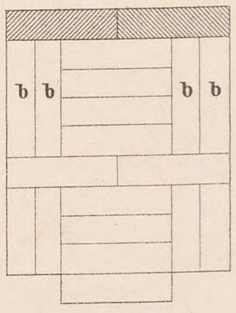


Fig. 7.

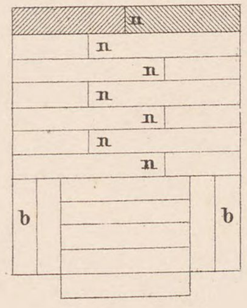


Fig 8.

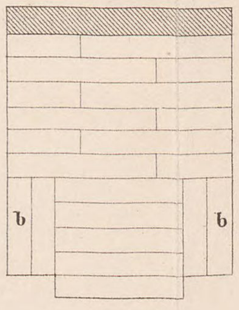


Fig. 9.

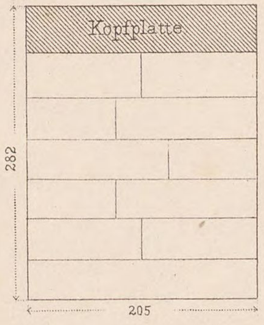


Fig. 10.

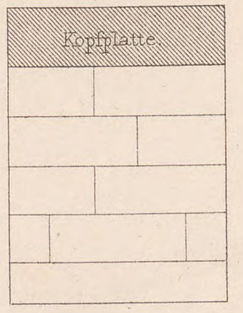
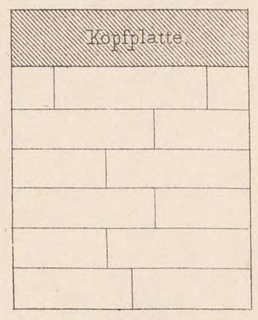


Fig. 11.



Lith. Anstalt v. Ch. Höller, Wien.

Fig. 12. Unterlagsplatte **A**.

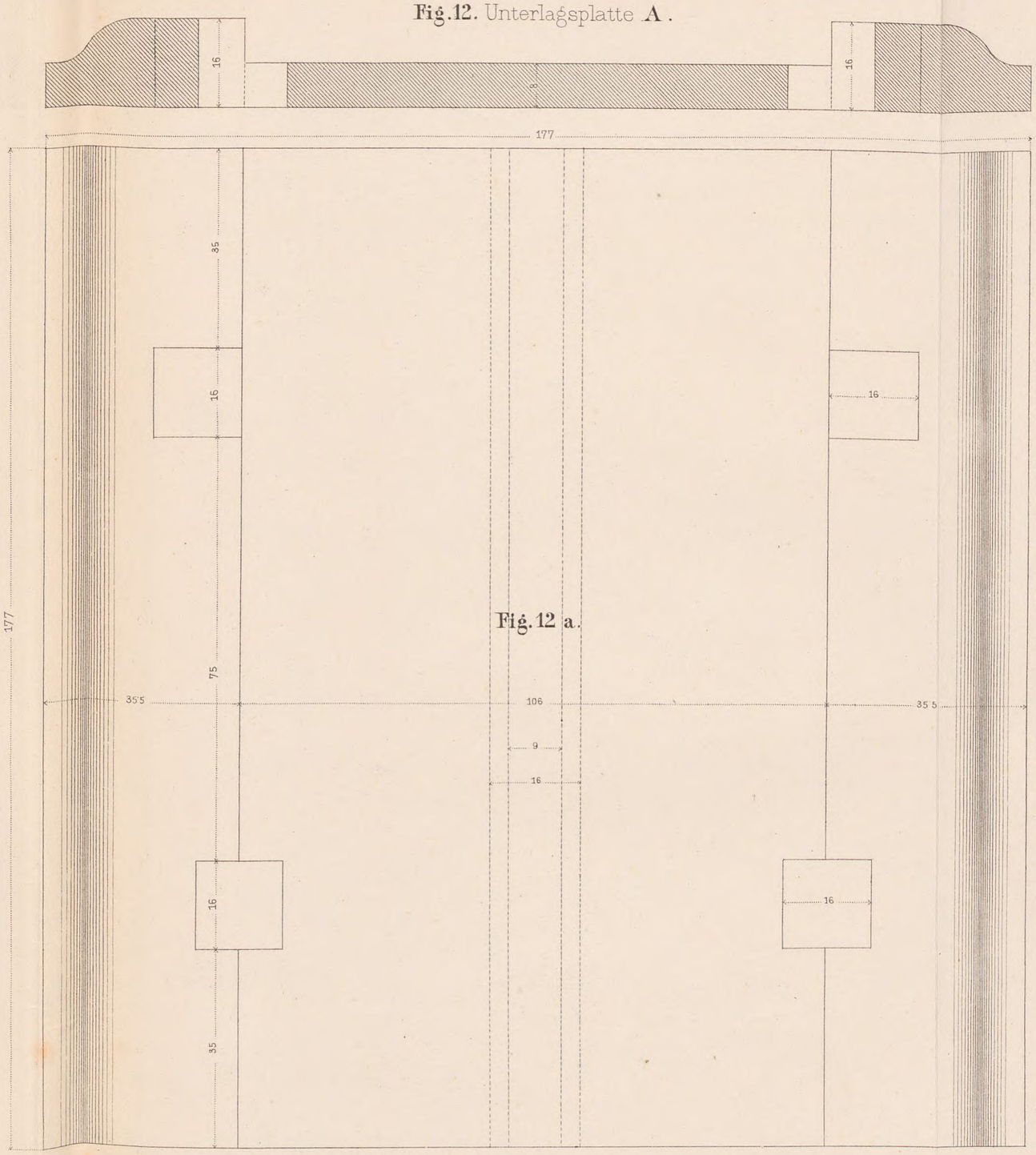
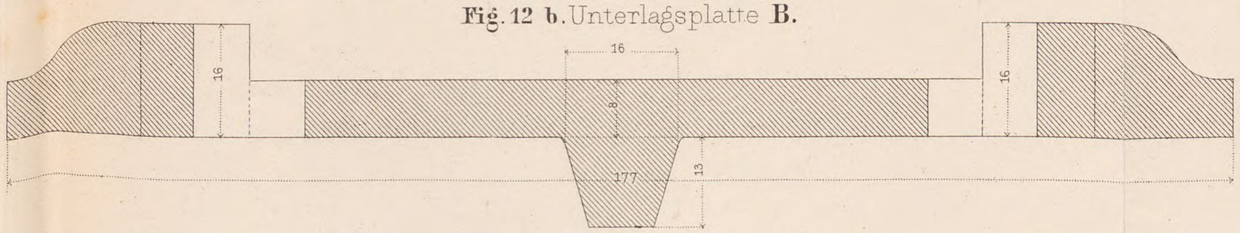


Fig. 12 a.

Fig. 12 b. Unterlagsplatte **B**.



Techn. Kunst-Anst. v. Chr. Höller Wien

Fig. 12.

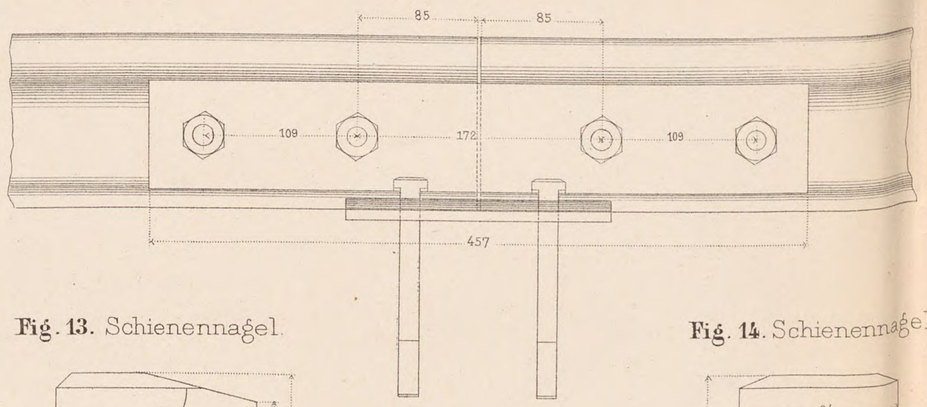


Fig. 13. Schienennagel.

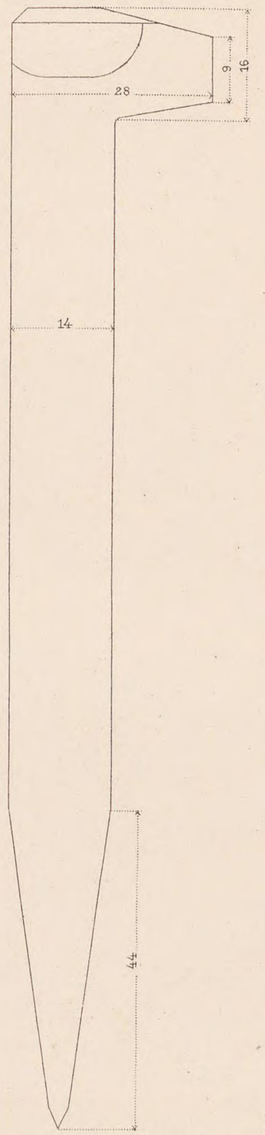


Fig. 18. Laschenbolzen.

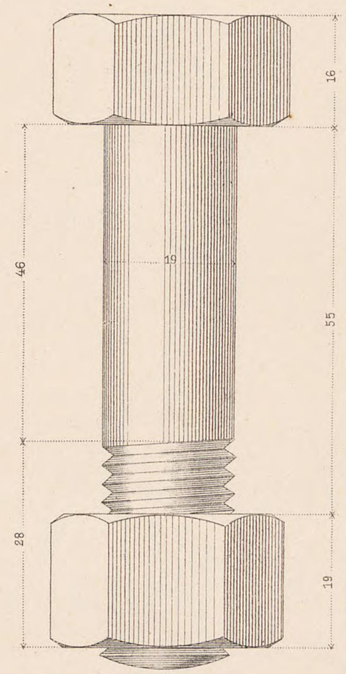


Fig. 16.

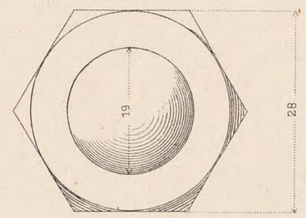


Fig. 14. Schienennagel

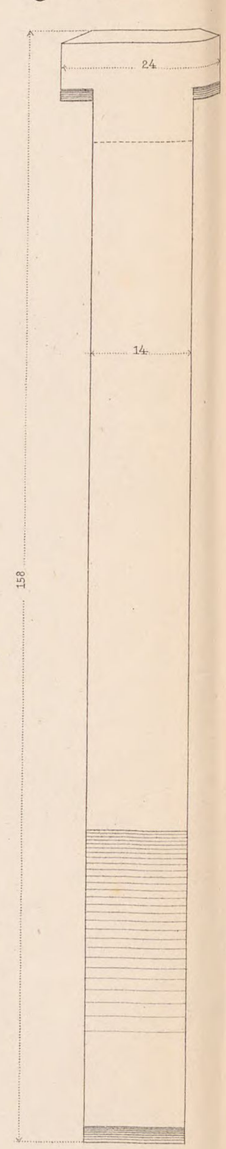


Fig. 17. Verbindungslasche.

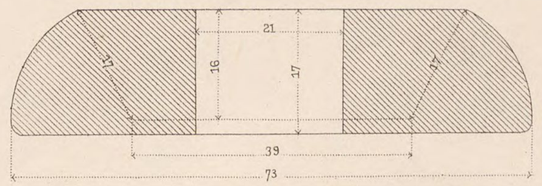


Fig. 19.

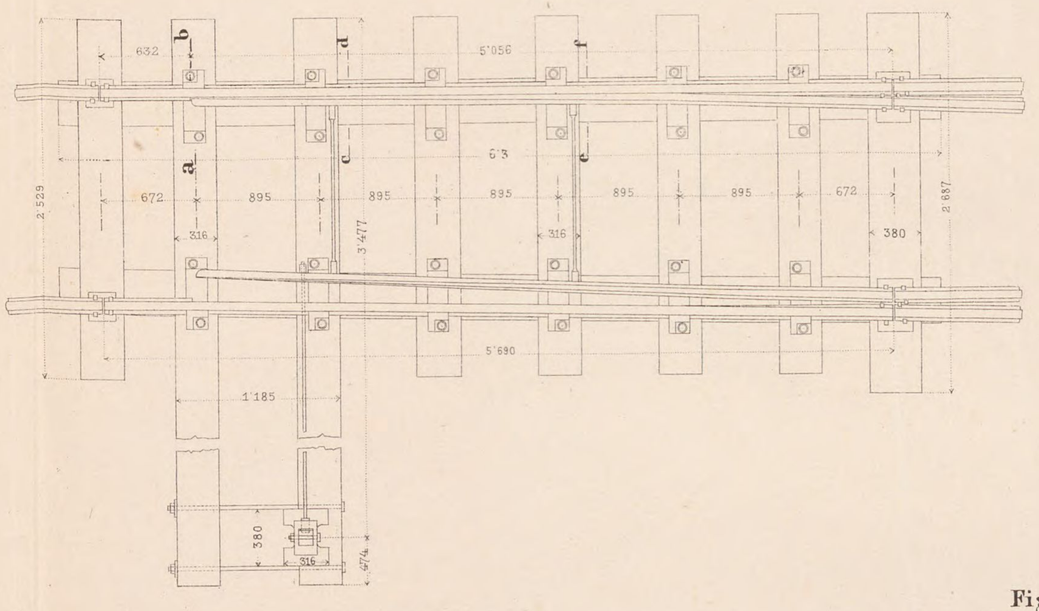


Fig. 21.

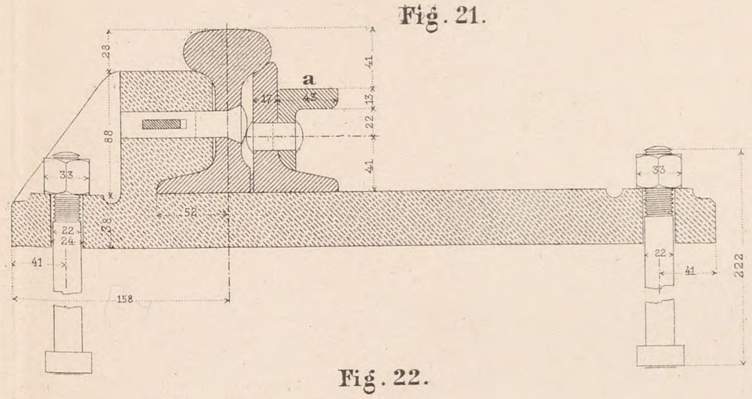


Fig. 22.

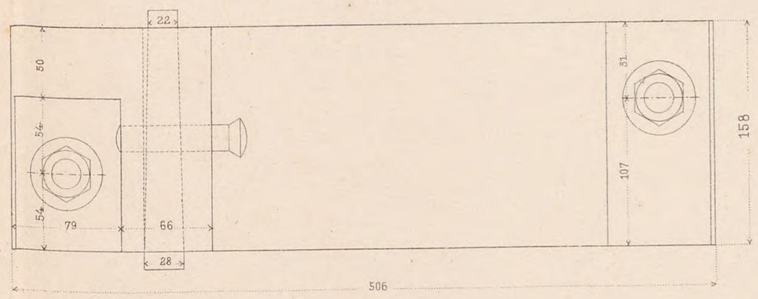
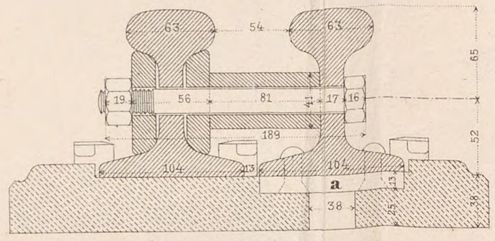


Fig. 20.



20a.

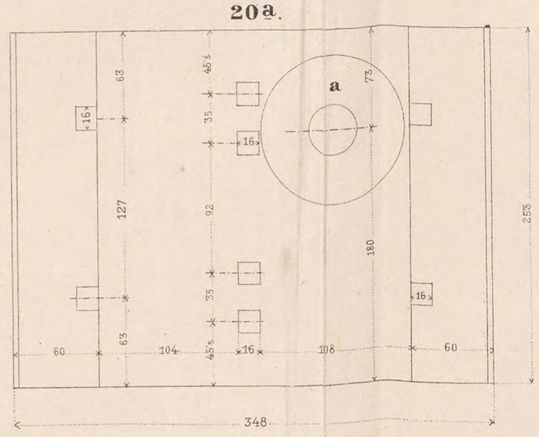
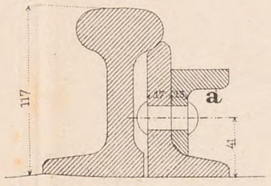
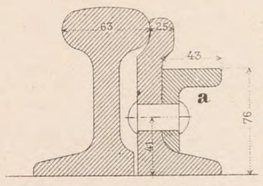


Fig. 23.

Schnitt a b.



Schnitt c d.



Schnitt e f.

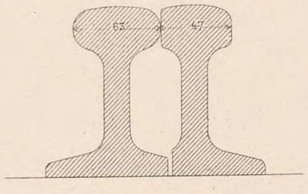


Fig. 24.

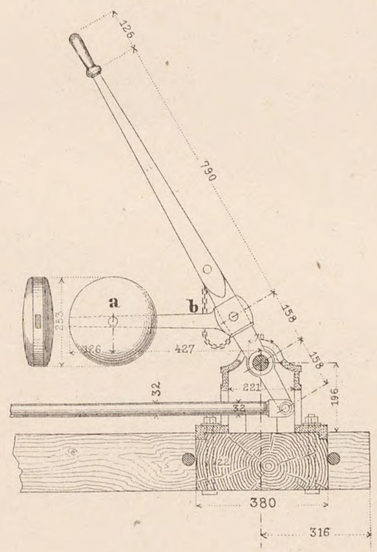


Fig. 27.

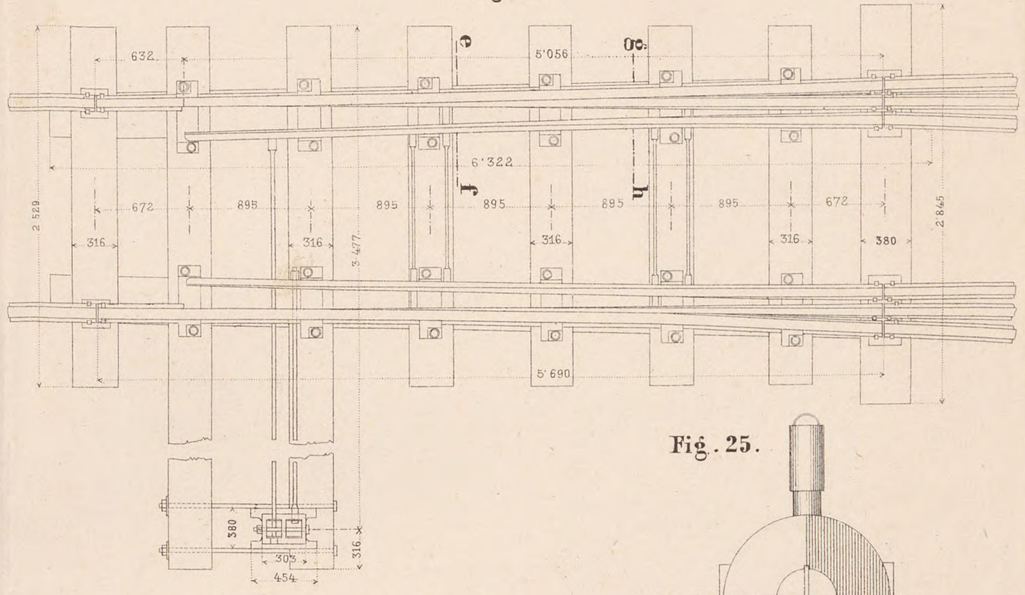


Fig. 25.

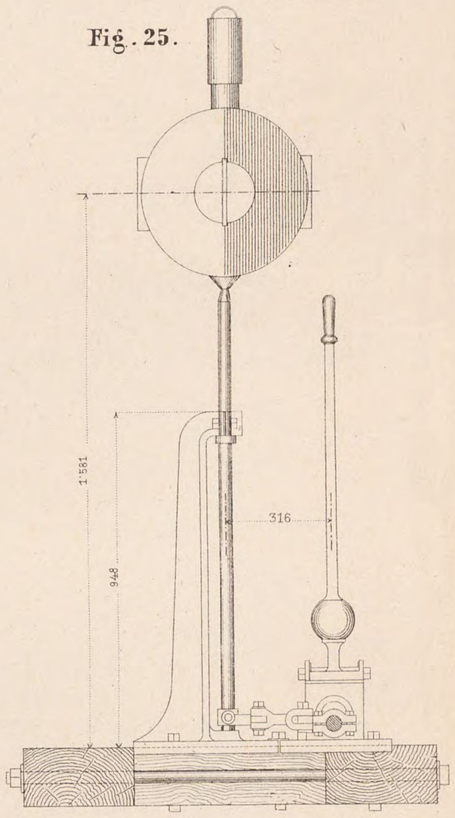


Fig. 26.

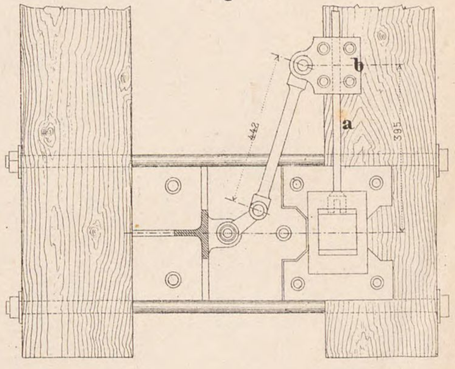
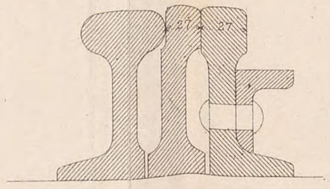
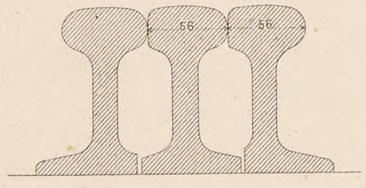


Fig. 27a

Schnitt e f.



Schnitt g h.



Technische Anstalt v. Ch. Höller, Wien.

Fig. 28

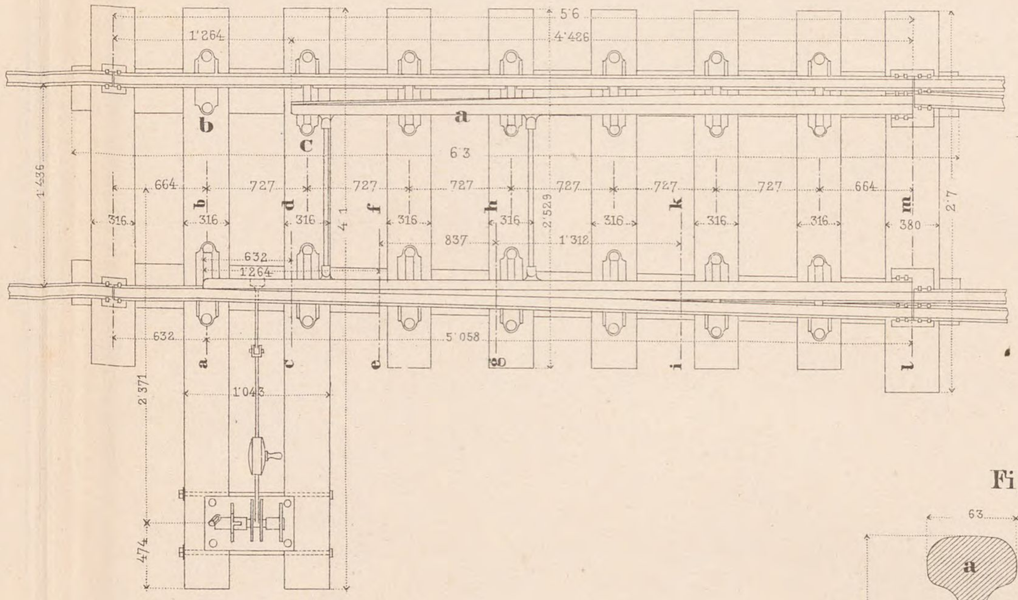


Fig. 41

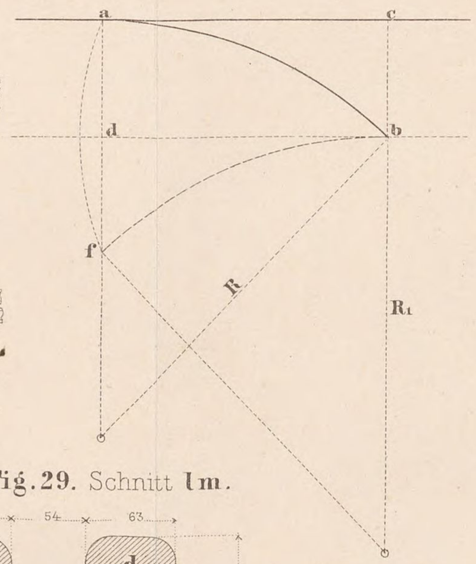


Fig. 29. Schnitt **1 m**.

Fig. 38

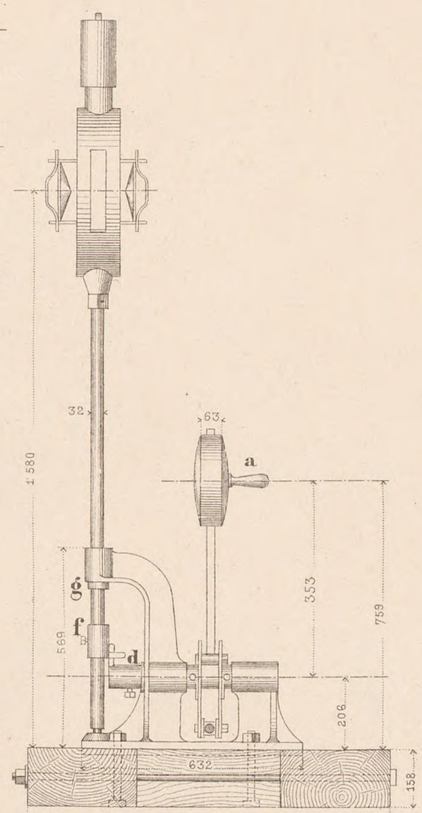
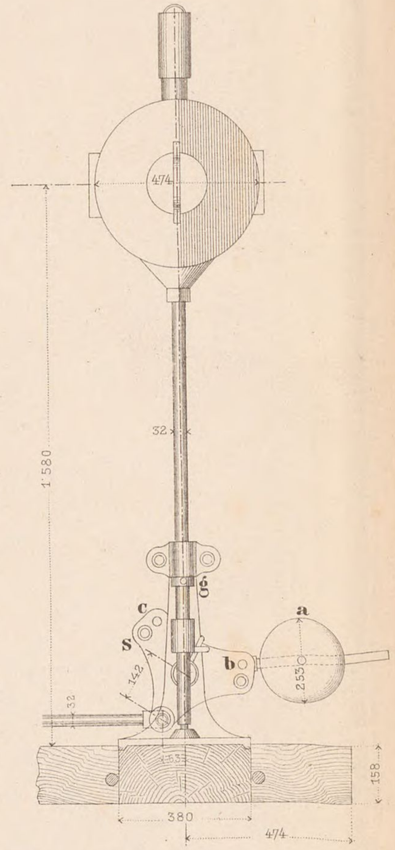


Fig. 37.



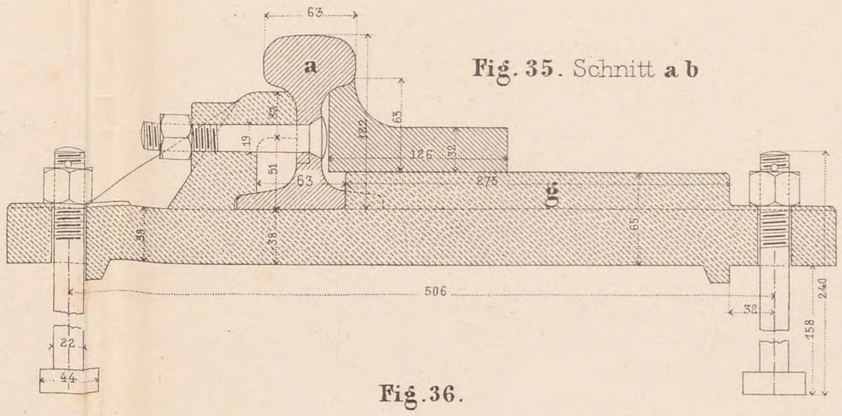


Fig. 35. Schnitt **a b**

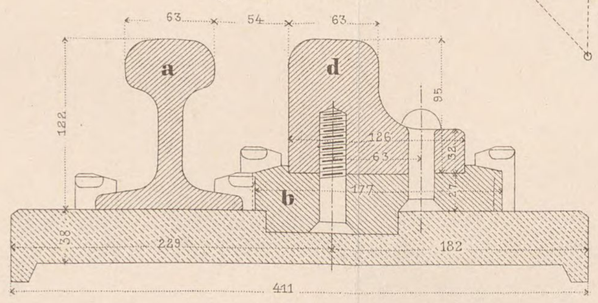


Fig. 30.

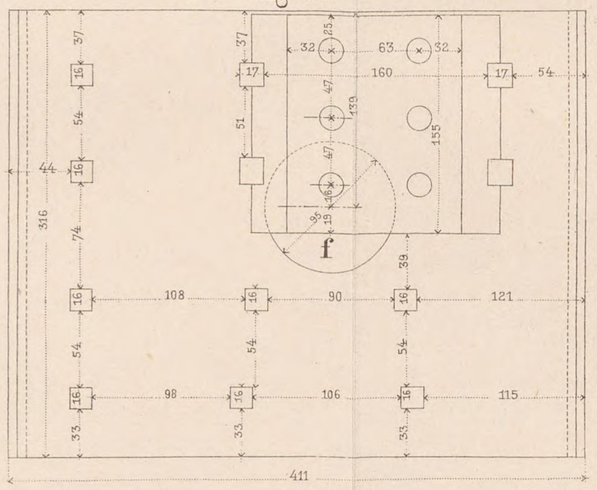


Fig. 40.

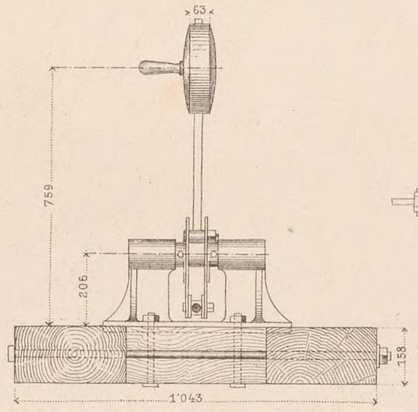
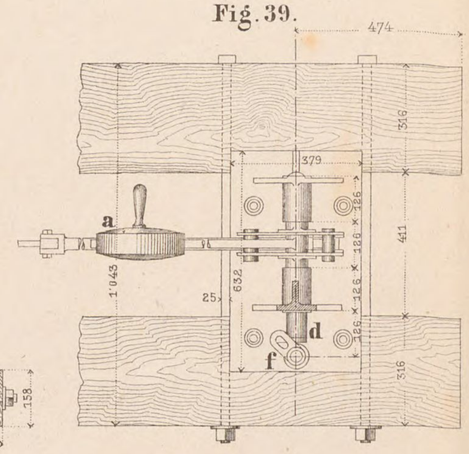


Fig. 39.



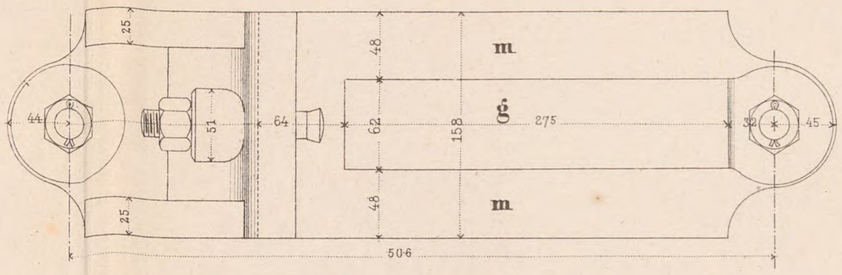


Fig. 36.

Fig. 31. Schnitt **a b**.

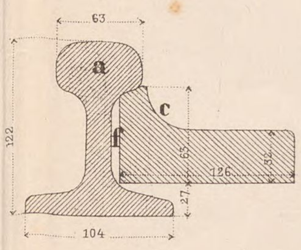


Fig. 31ª. Schnitt **c d**.

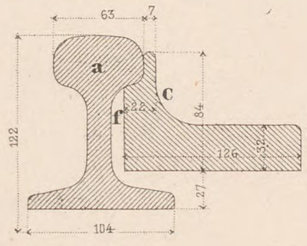


Fig. 32. Schnitt **e f**.

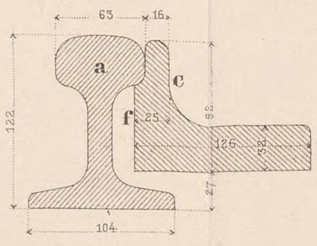


Fig. 33. Schnitt **g h**.

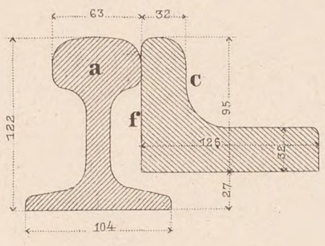
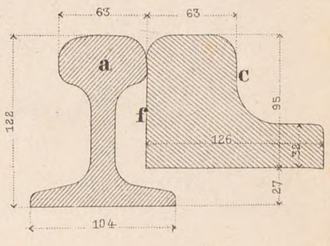


Fig. 34. Schnitt **i k**.



Techn. art. Anst. v. Ch. Hölle, Wien

R. PAULUS, — EISENBAHN-OBERBAU.

Fig. 42

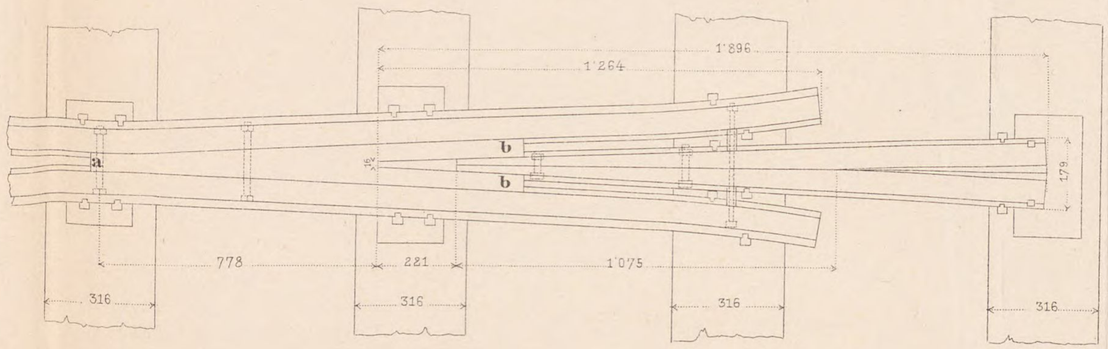


Fig. 44

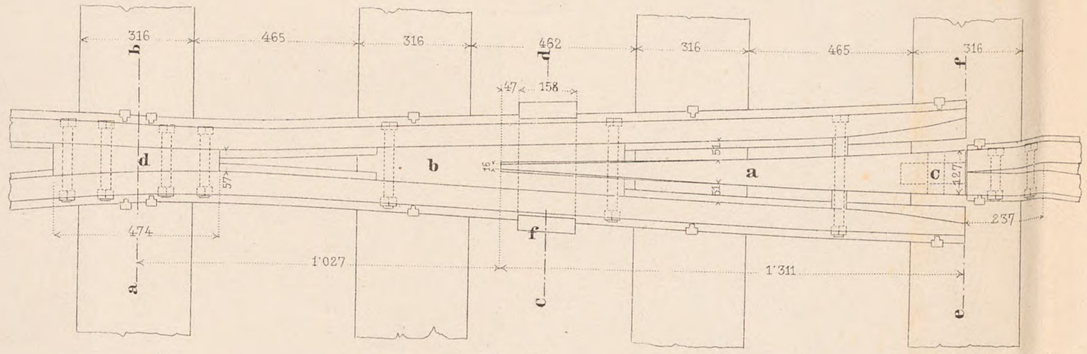


Fig. 49

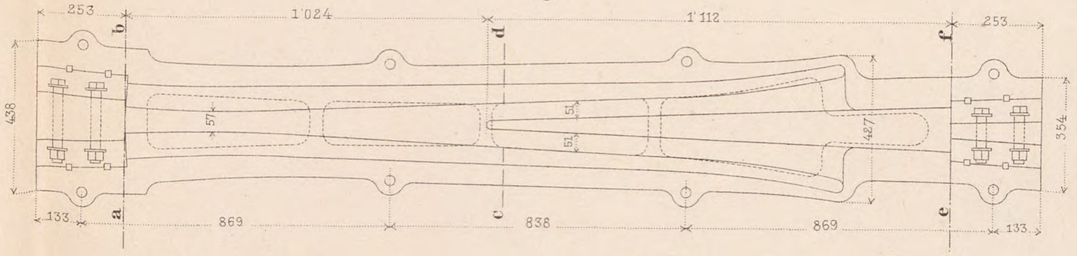


Fig. 45.

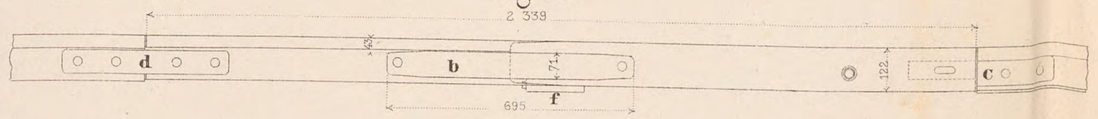


Fig. 46. Schnitt **a b.**

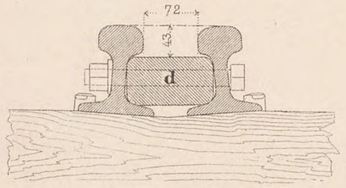


Fig. 47. Schnitt **c d.**

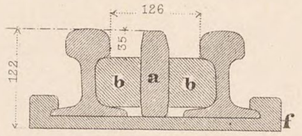


Fig. 48. Schnitt **e f.**

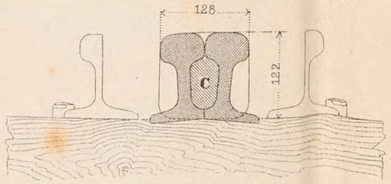


Fig. 50.

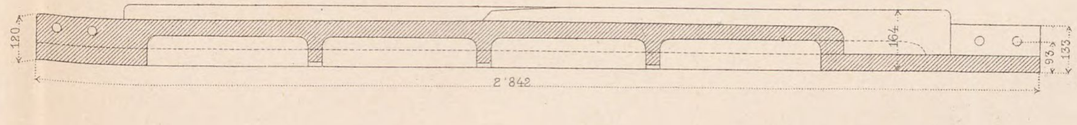


Fig. 43.

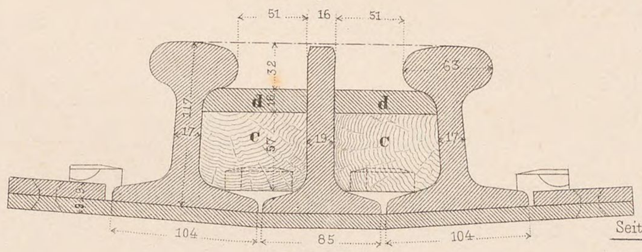


Fig. 55.

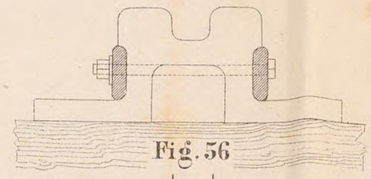


Fig. 56

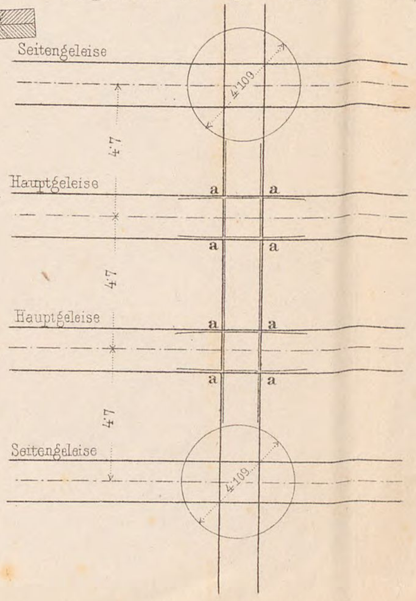


Fig. 51. Schnitt **a b.**

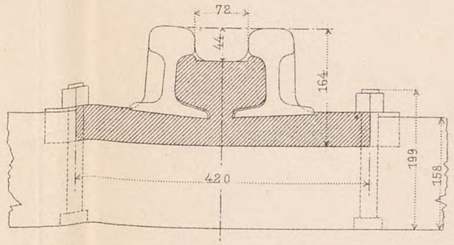


Fig. 52. Schnitt **c d.**

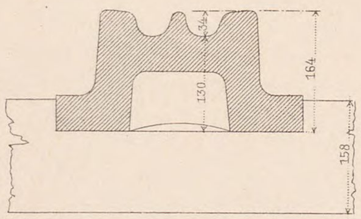


Fig. 53. Schnitt **e f.**

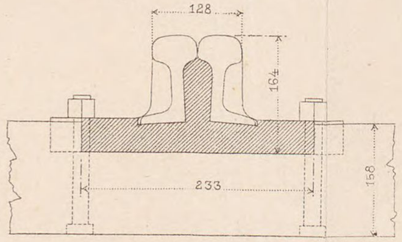


Fig. 54.

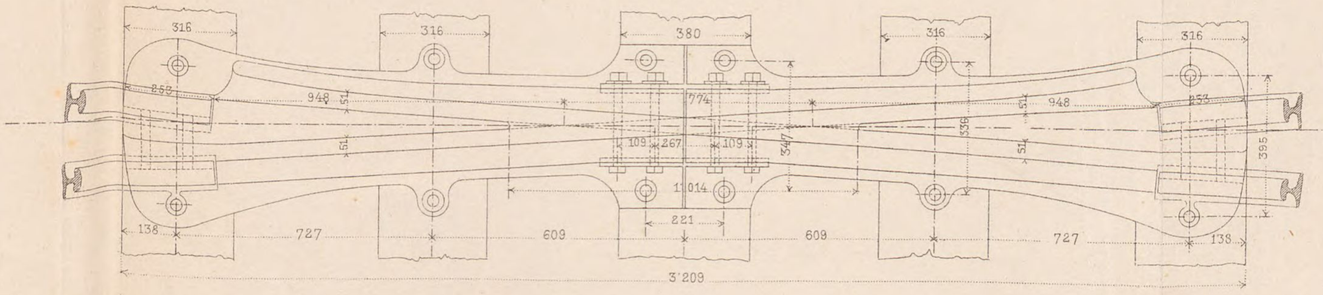
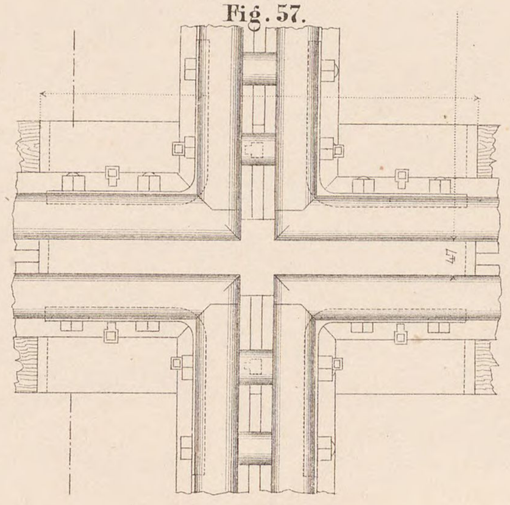


Fig. 57.



art. Anst. v. C. Haller Wien

Fig. 58.

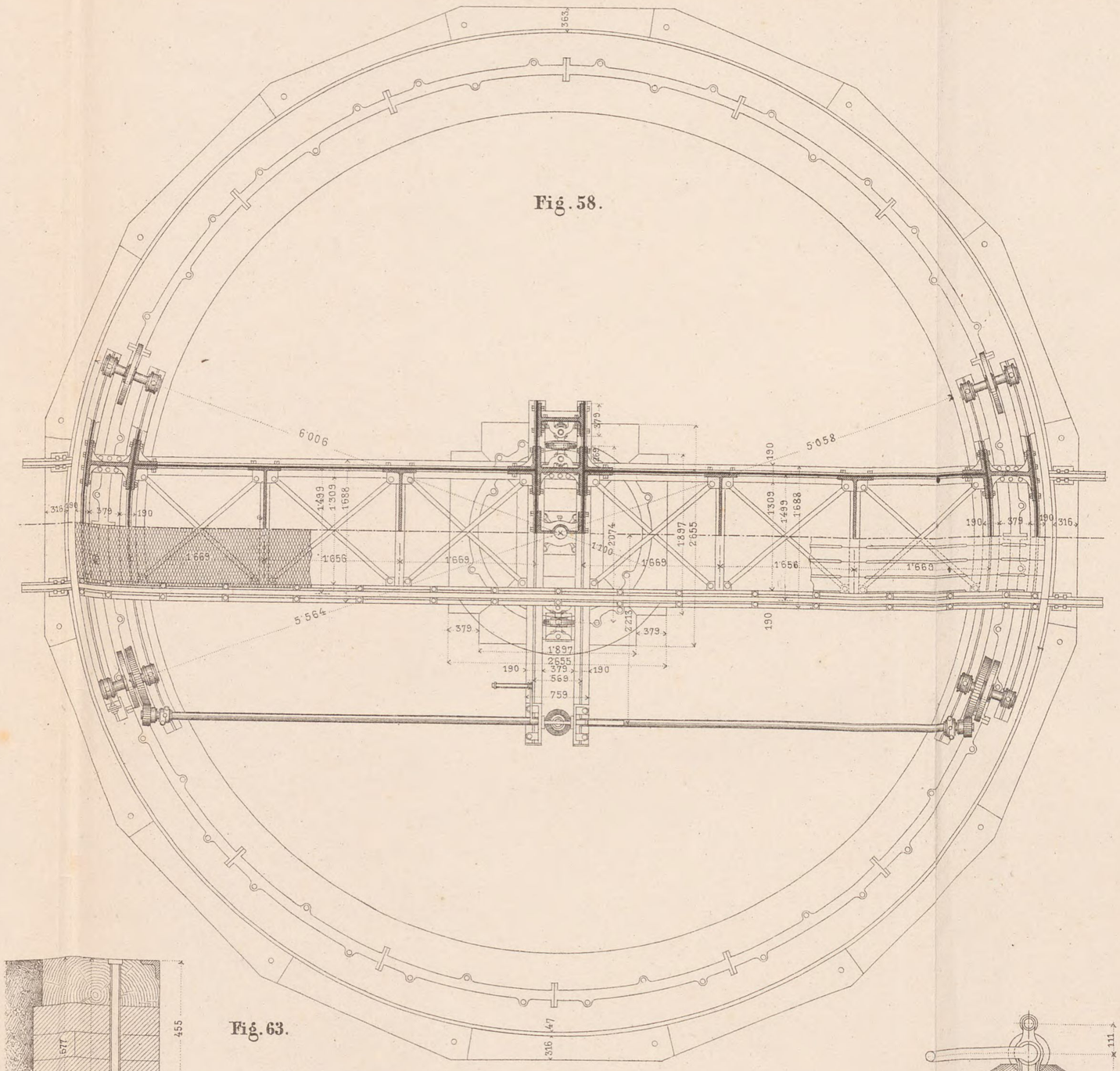


Fig. 61.

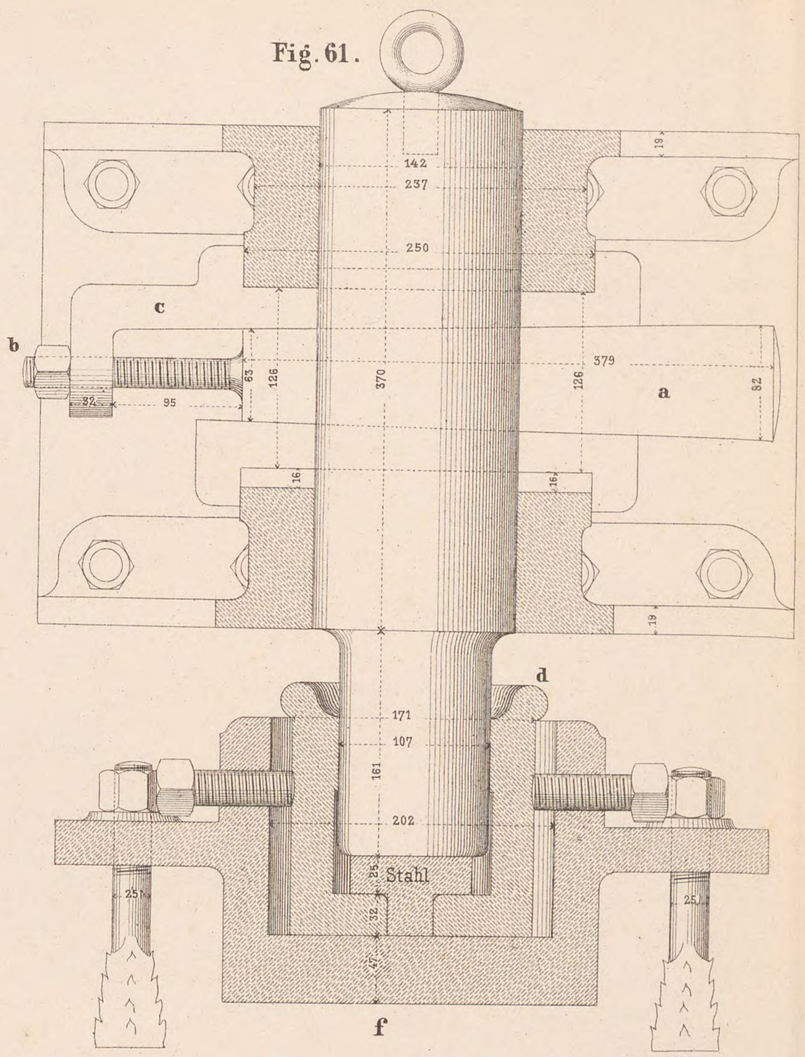


Fig. 59.

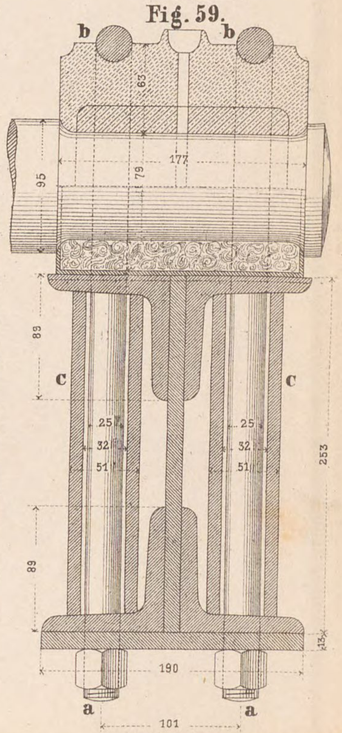


Fig. 62.

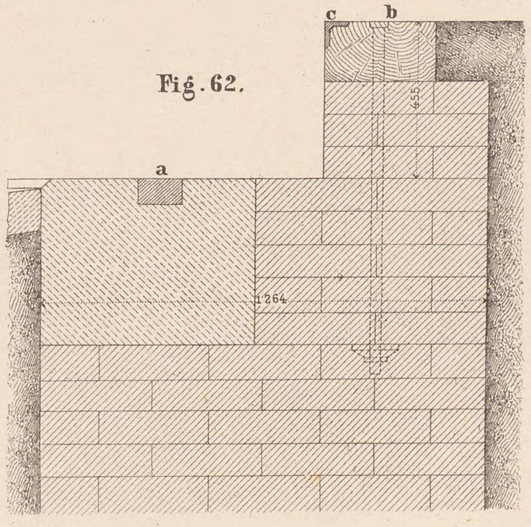


Fig. 63.

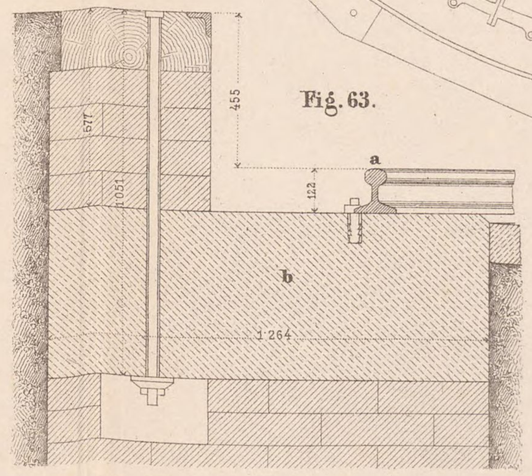
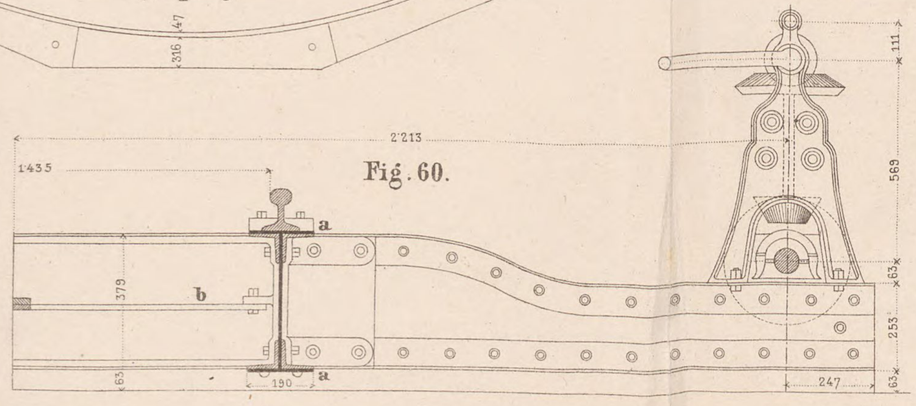
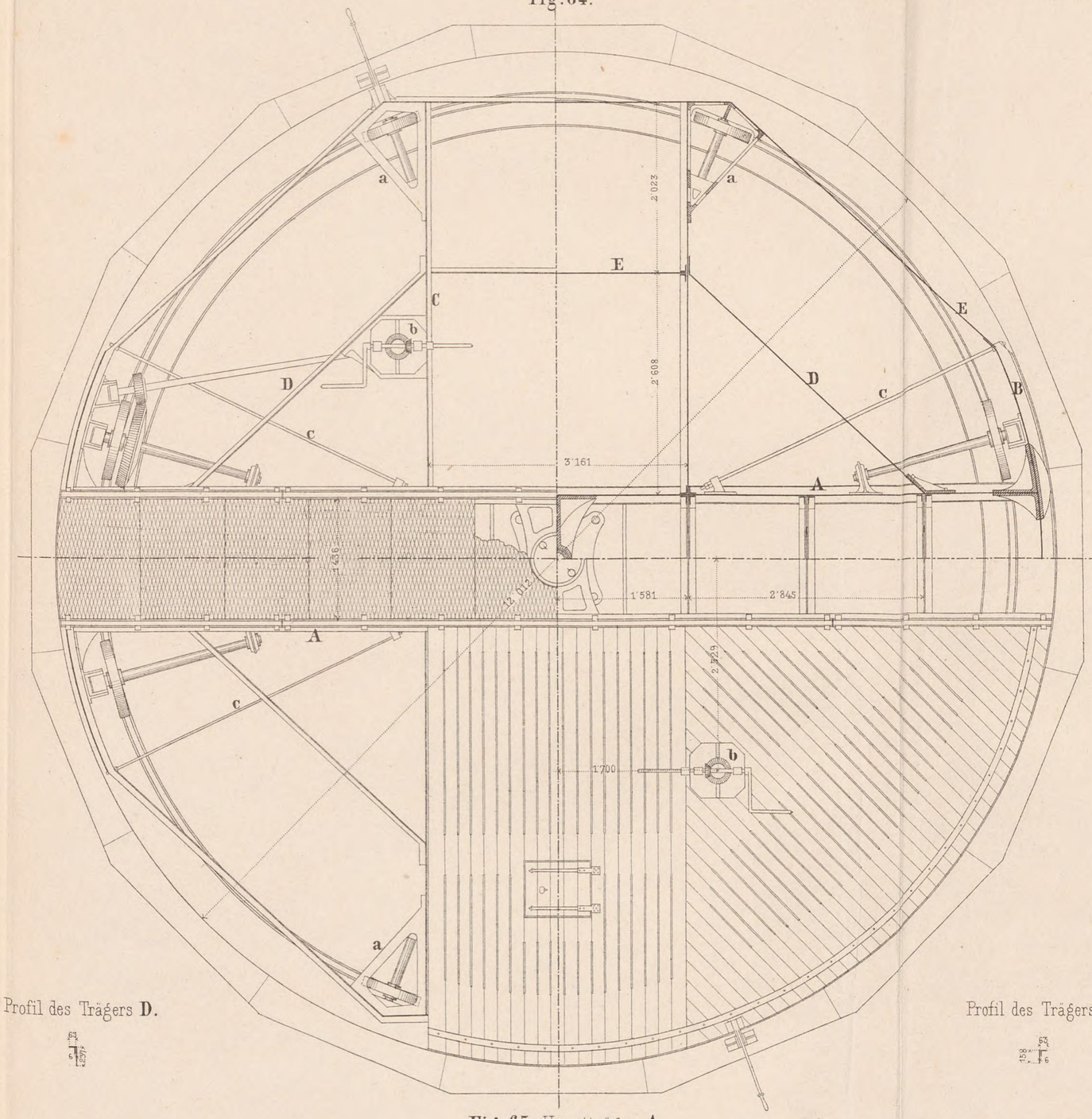


Fig. 60.



Techn. art. Anst. v. Ch. Höller, Wien.

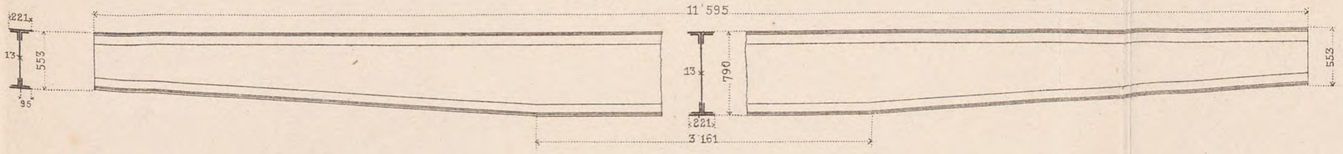
Fig. 64.



Profil des Trägers **D**.

Profil des Trägers **E**.

Fig. 65. Hauptträger **A**.



Stirnträger **C**

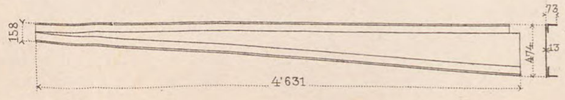


Fig. 66.

Stirnträger **B**.

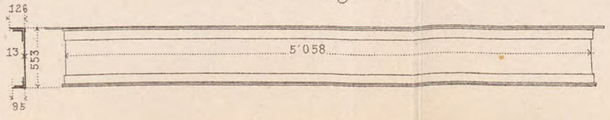


Fig. 67.

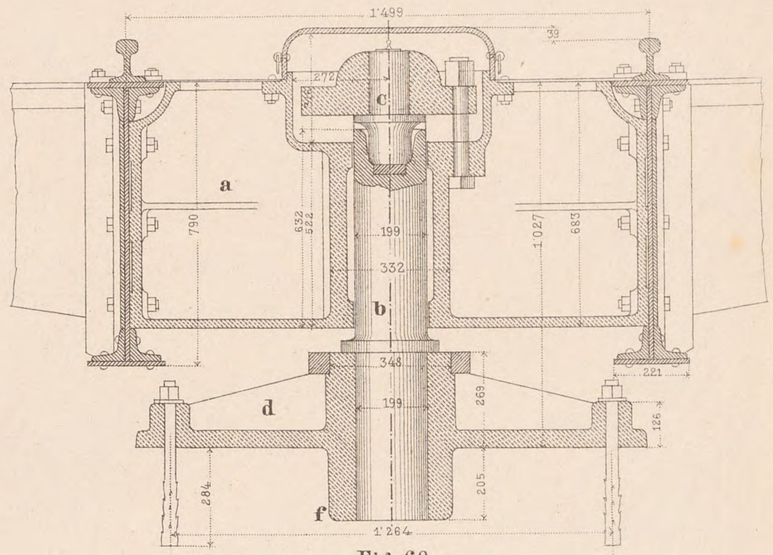


Fig. 68.

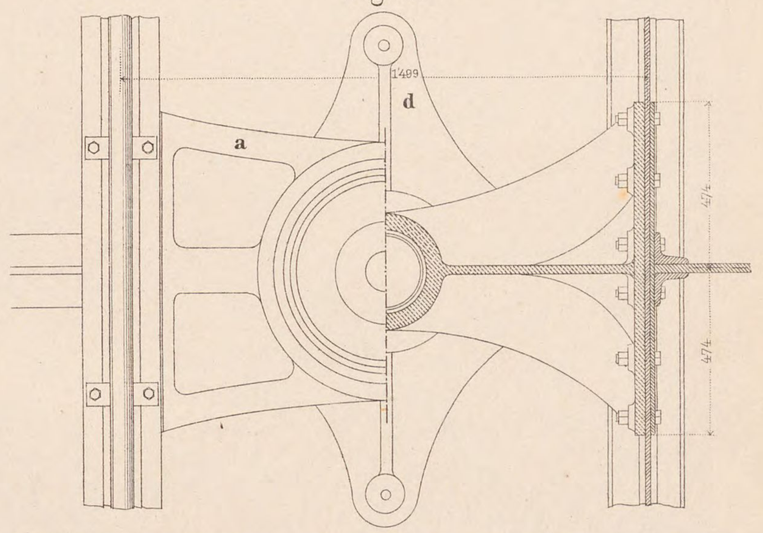


Fig. 69.

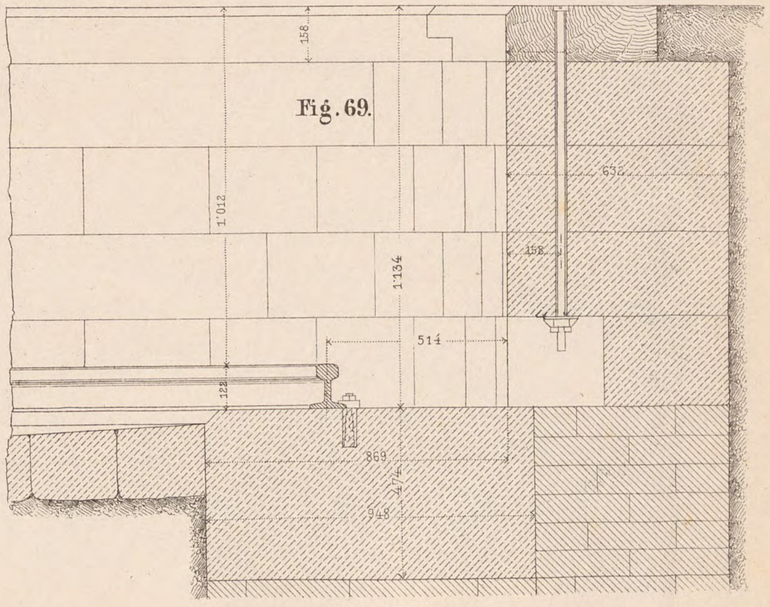


Fig. 70.

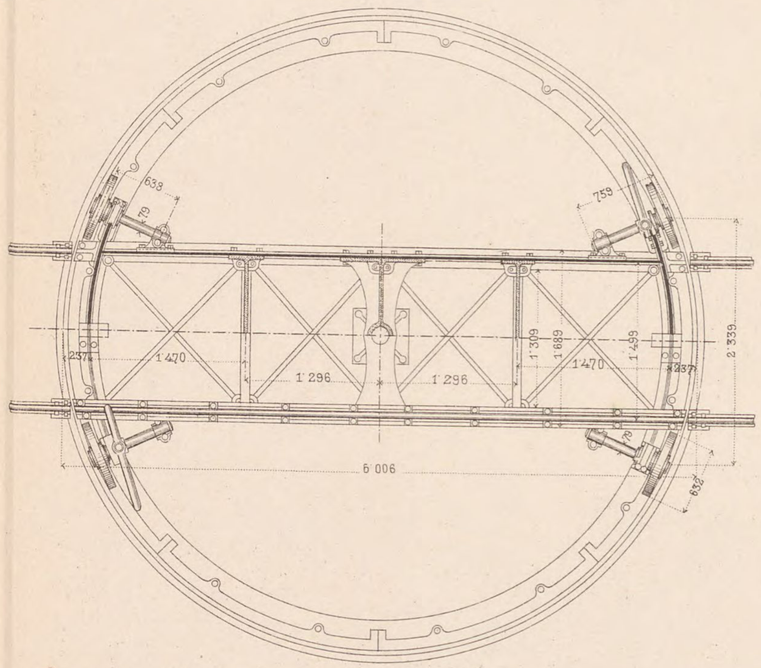


Fig. 73.

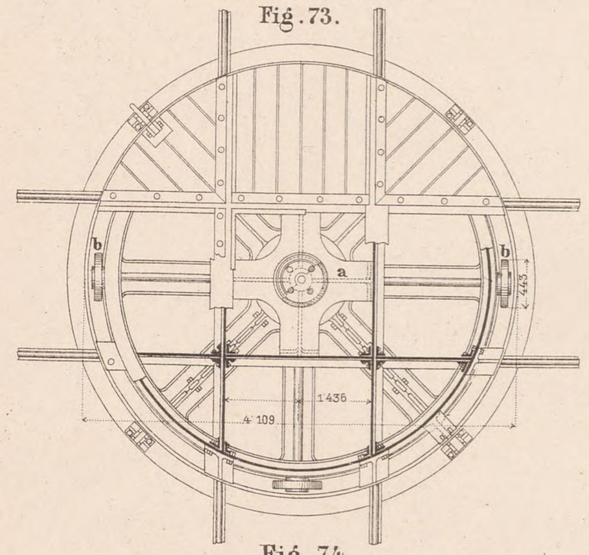


Fig. 74.

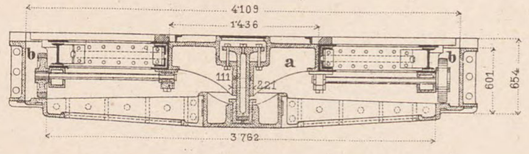


Fig. 78 f.

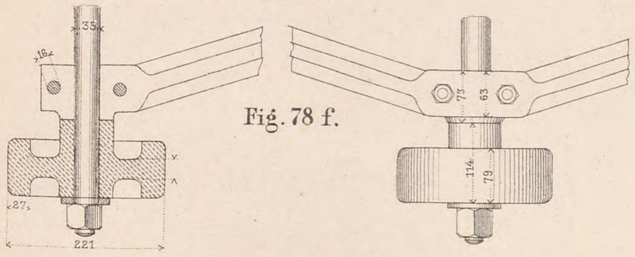


Fig. 76.

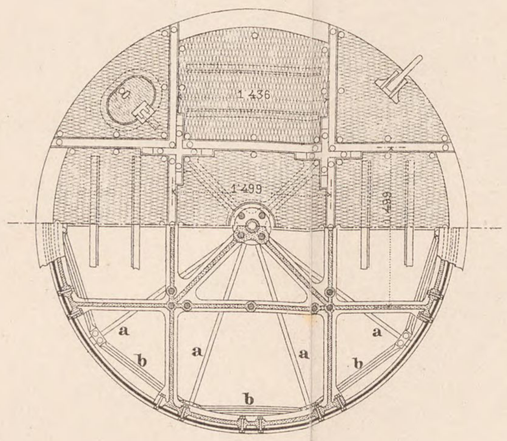


Fig. 77.

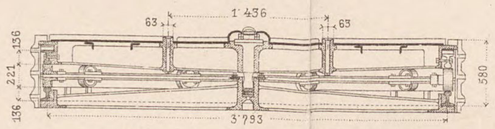


Fig. 79.

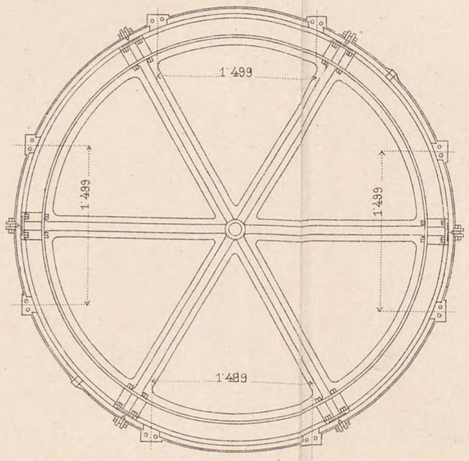


Fig. 75.

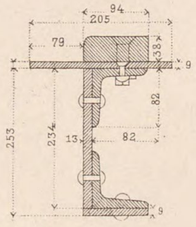


Fig. 78 g.

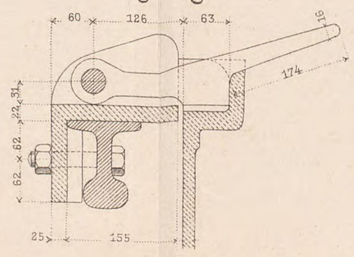


Fig. 71.

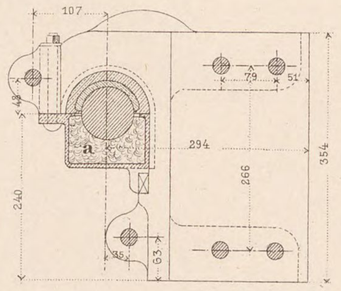


Fig. 78 d.

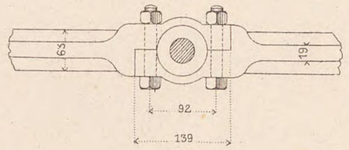


Fig. 78 c.

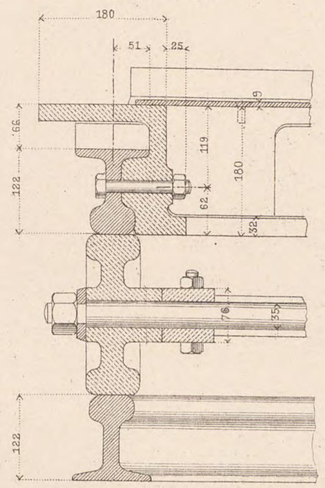


Fig. 78 e.

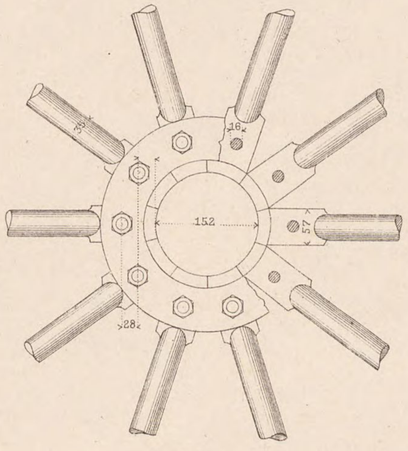


Fig. 72.

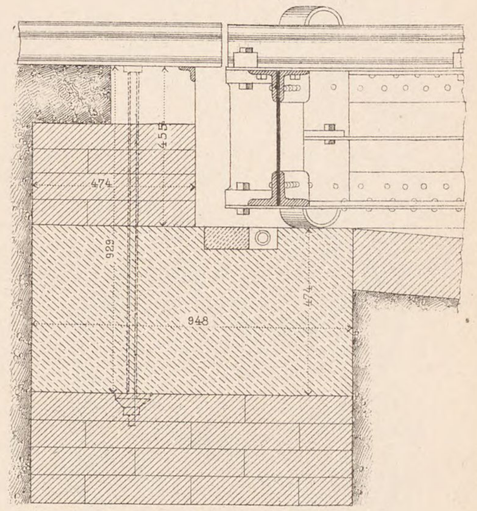


Fig. 78 a.

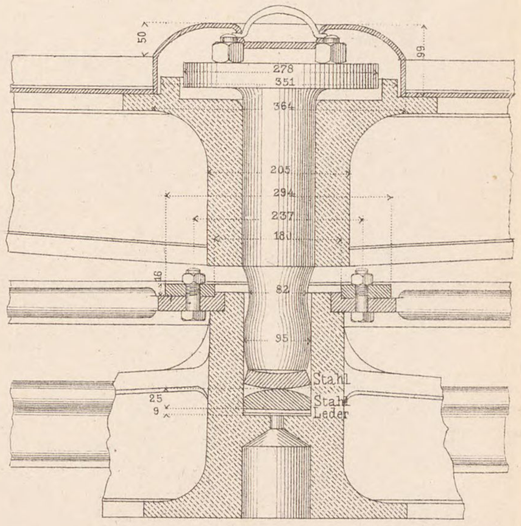
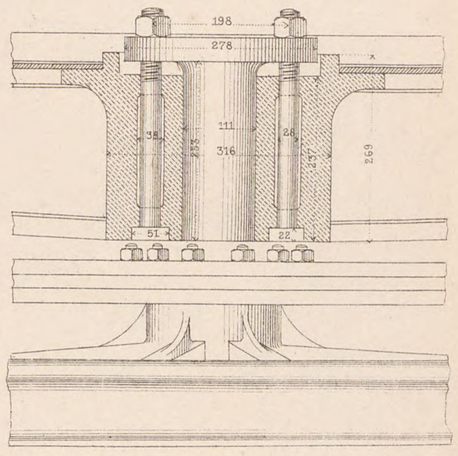


Fig. 78 b.



Techn. artl. Anst. v. Chr. Köller Wien.

Fig. 80.

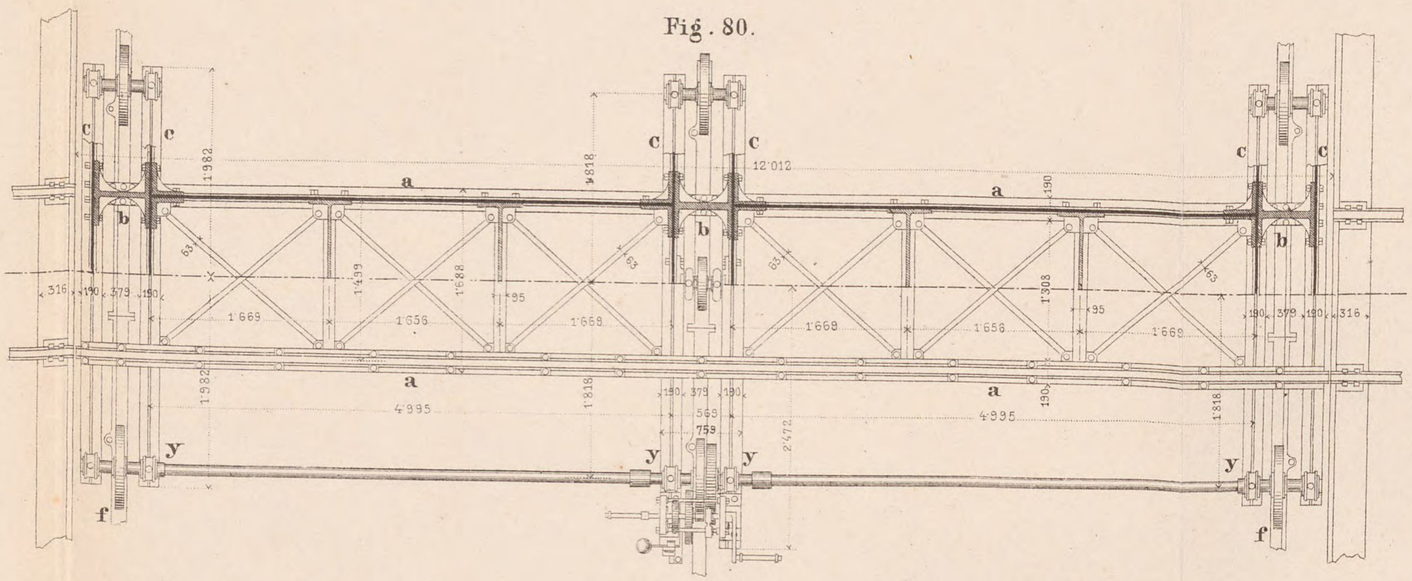


Fig. 81.

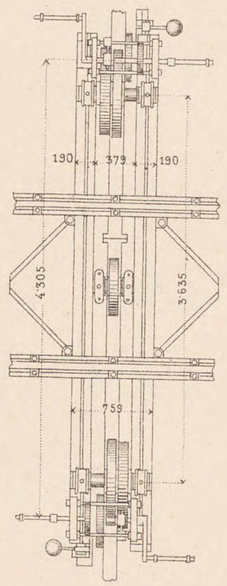


Fig. 84.

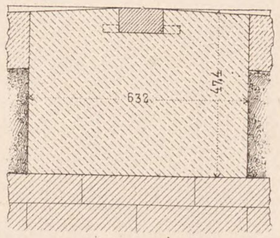


Fig. 85.

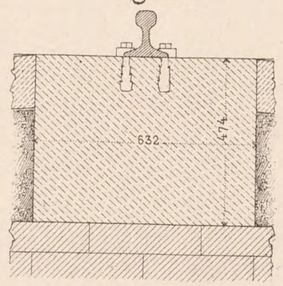


Fig. 87.

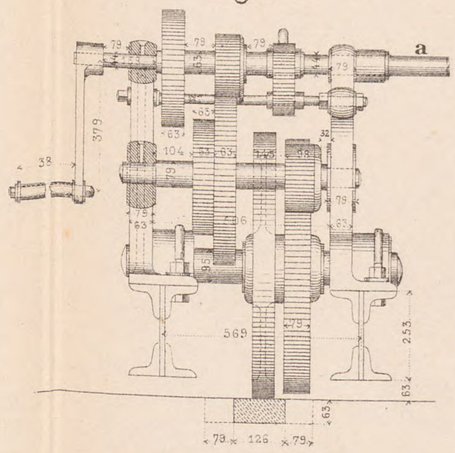


Fig. 86.

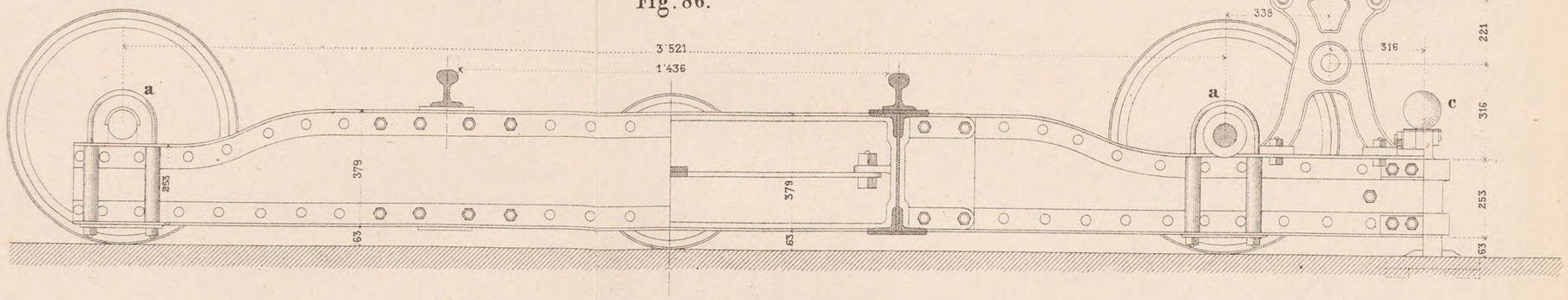


Fig. 87 a.

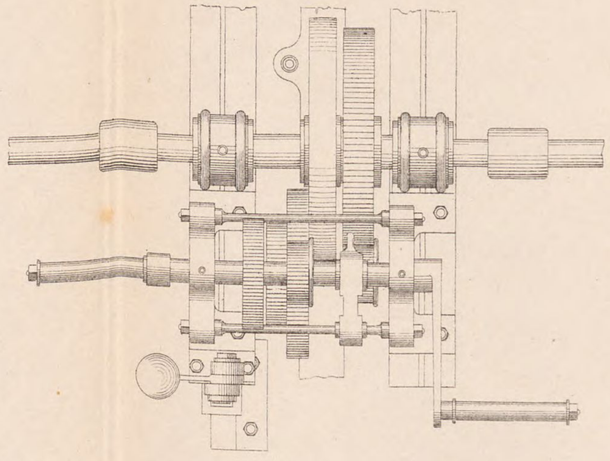


Fig. 88.

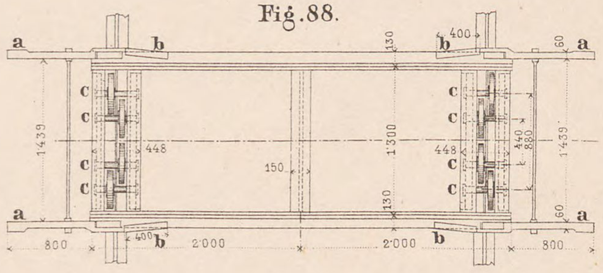


Fig. 89.

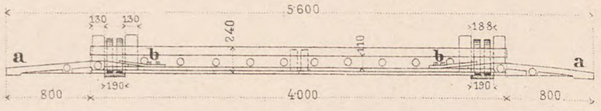


Fig. 90.

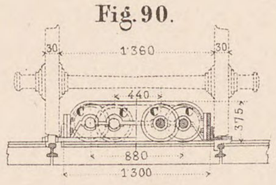


Fig. 83.

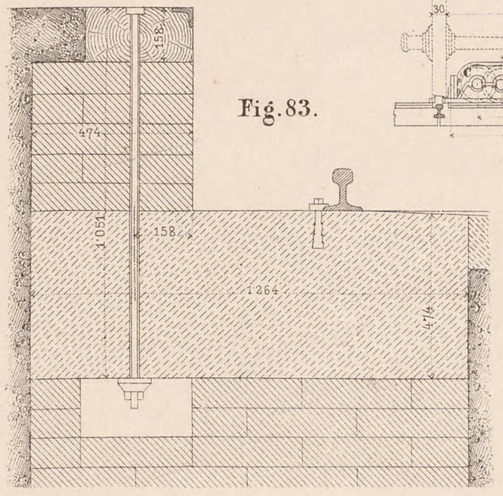
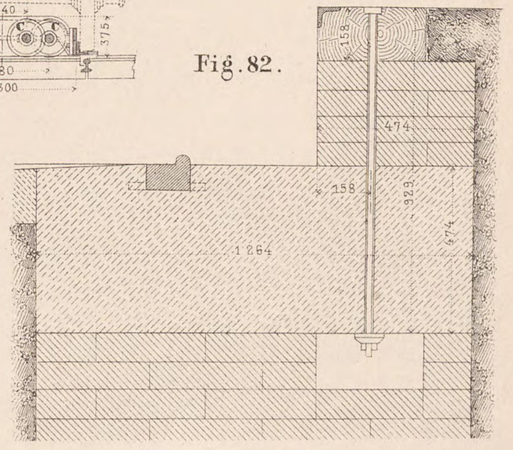
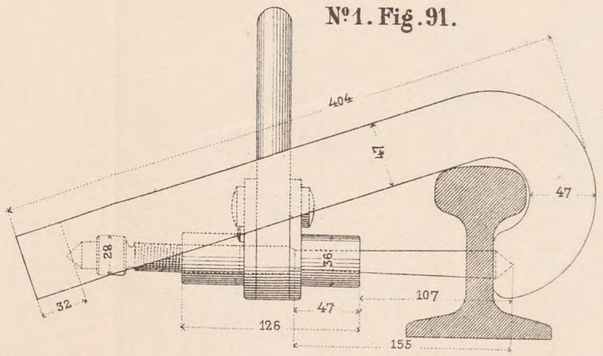


Fig. 82.

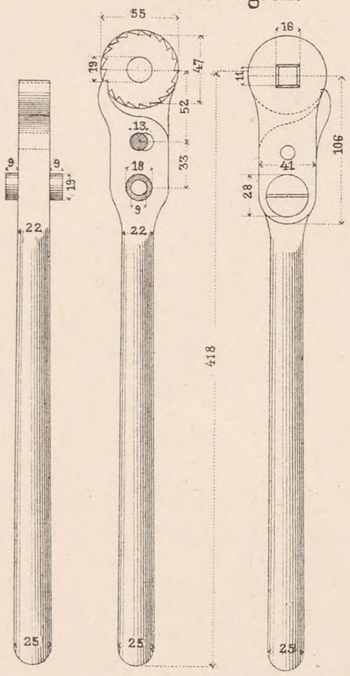


Techn. art. Anst. v. Ch. Keller, Wien.

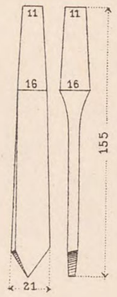
Nº 1. Fig. 91.



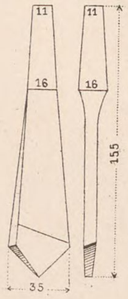
Nº 2. Fig. 92.



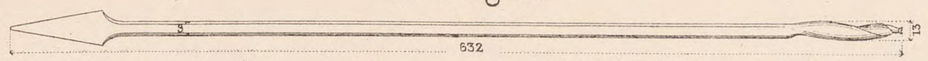
Nº 3. Fig. 93.



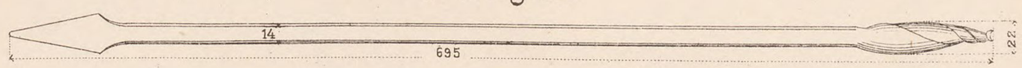
Nº 4. Fig. 94.



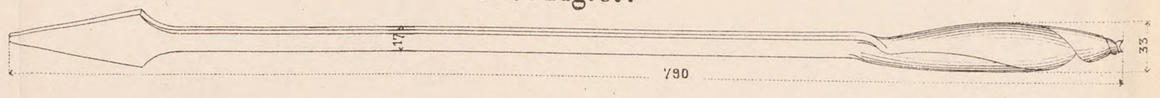
Nº 5. Fig. 95.



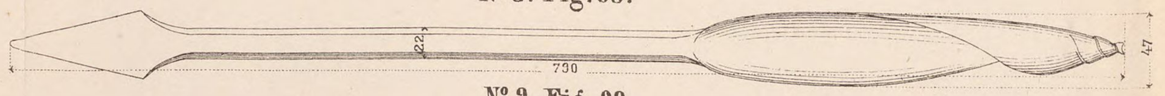
Nº 6. Fig. 96.



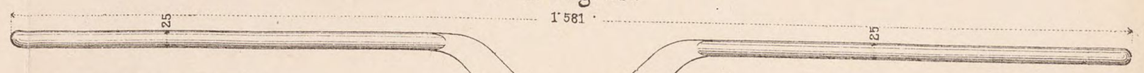
Nº 7. Fig. 97.



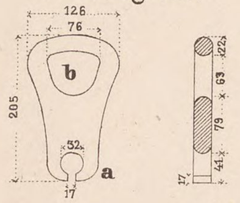
Nº 8. Fig. 98.



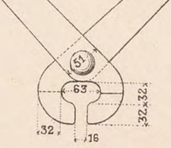
Nº 9. Fig. 99.



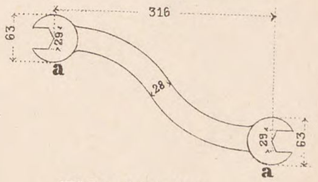
Nº 10. Fig. 100.



Nº 11. Fig. 101.



Nº 11. Fig. 101.



Nº 12. Fig. 102.

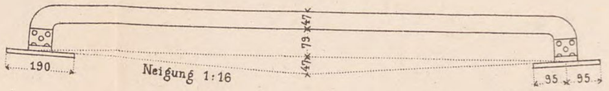
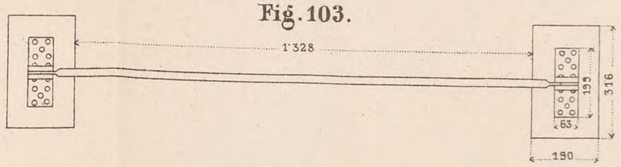


Fig. 103.



Nº 13. Fig. 104.

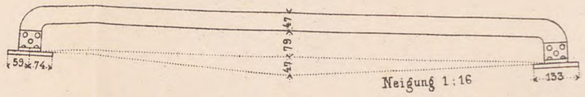
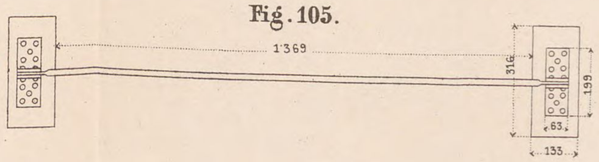
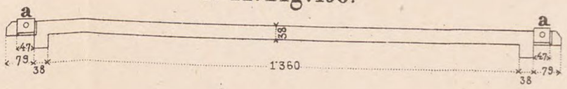


Fig. 105.



Nº 14. Fig. 106.



Nº 15. Fig. 107.

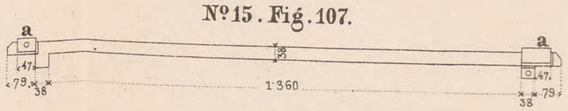
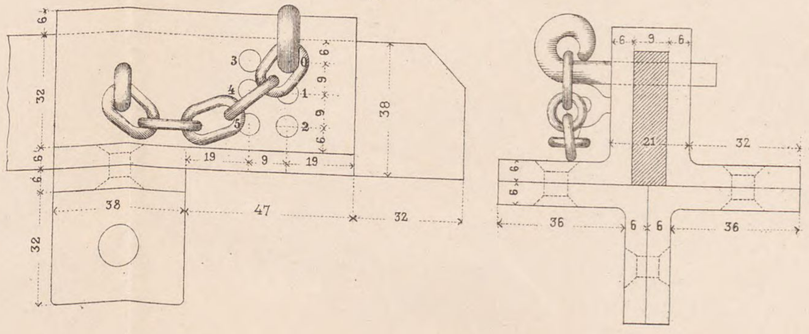
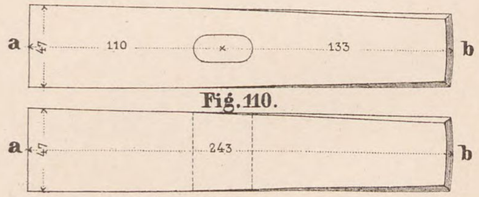


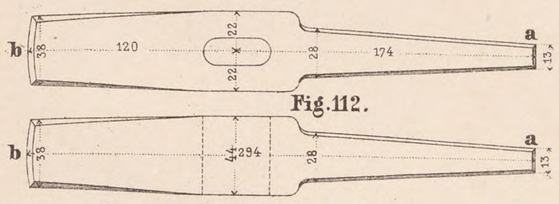
Fig. 107 a.



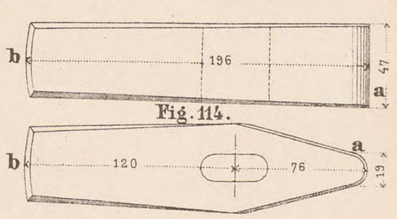
Nº 17. Fig. 109.



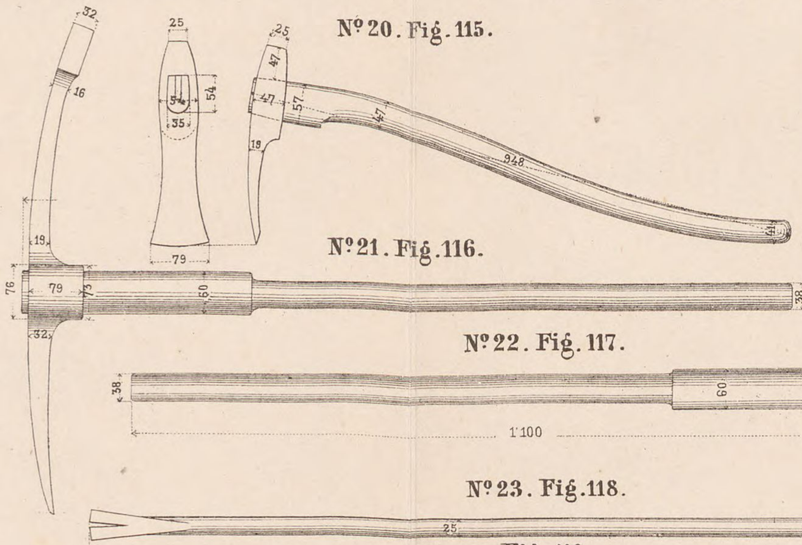
Nº 18. Fig. 111.



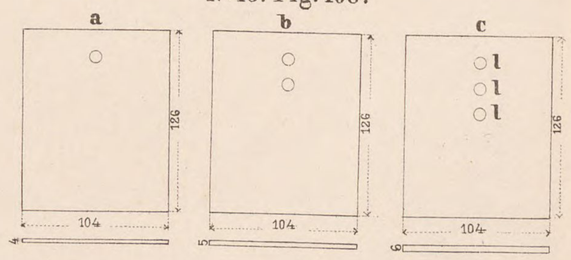
Nº 19. Fig. 113.

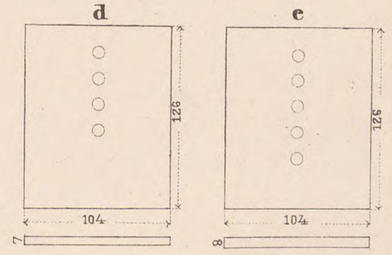


Nº 20. Fig. 115.



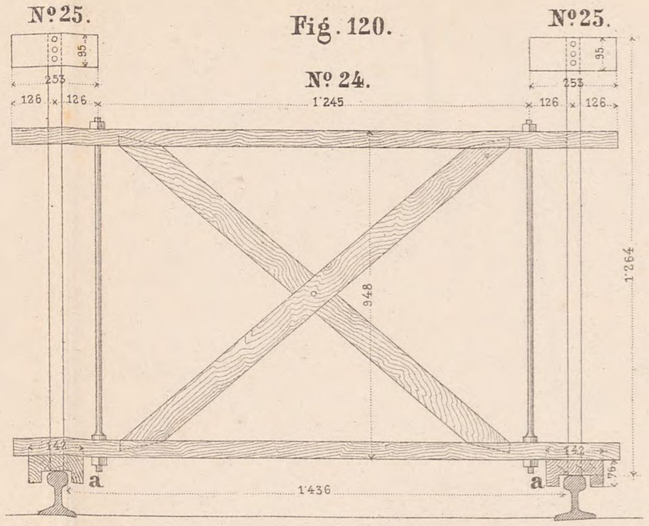
Nº 16. Fig. 108.



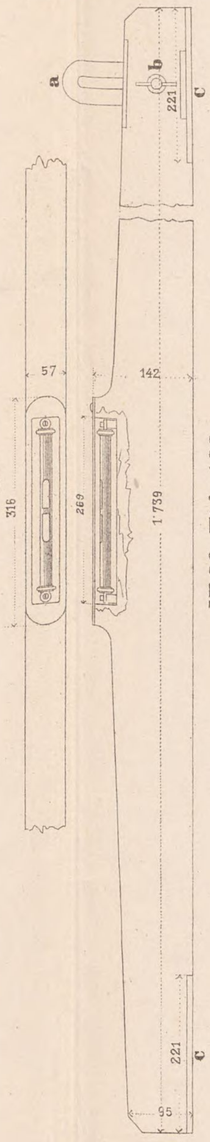


Techn. art. Anst. v. Ch. Höller, Wien.

Fig. 120.



Nº 26. Fig. 121.



Nº 26. Fig. 122.

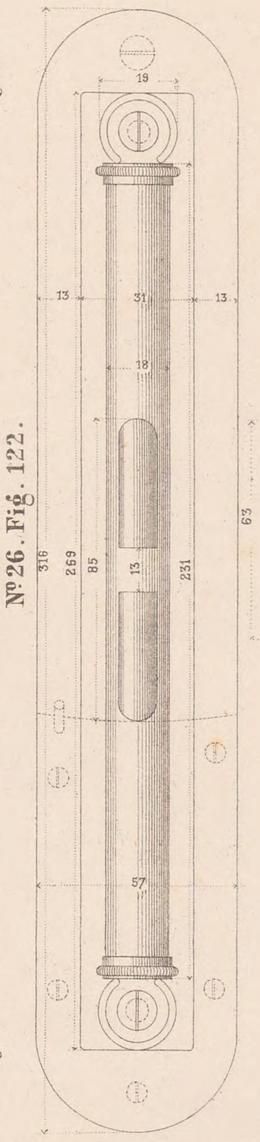


Fig. 121 a.

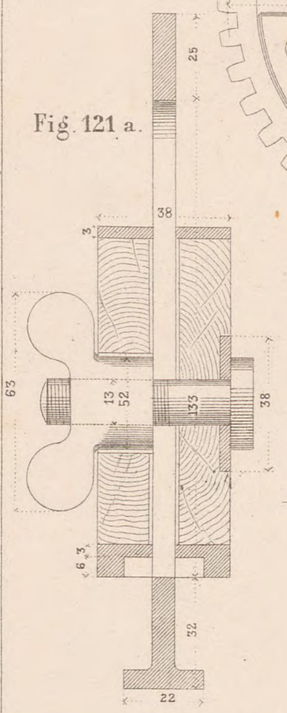


Fig. 122 a.

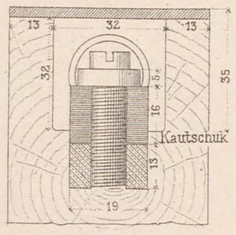


Fig. 123.

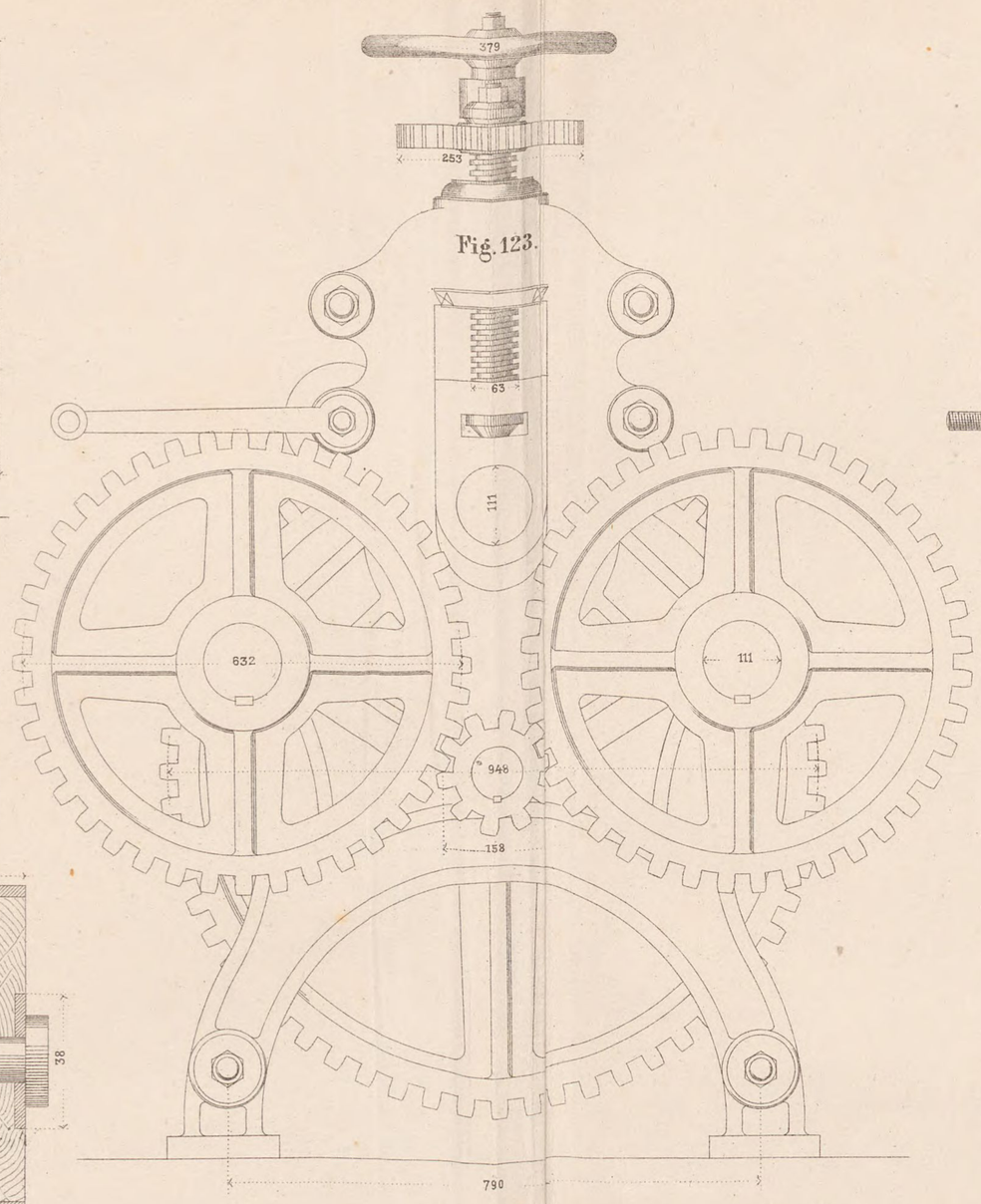


Fig. 124.

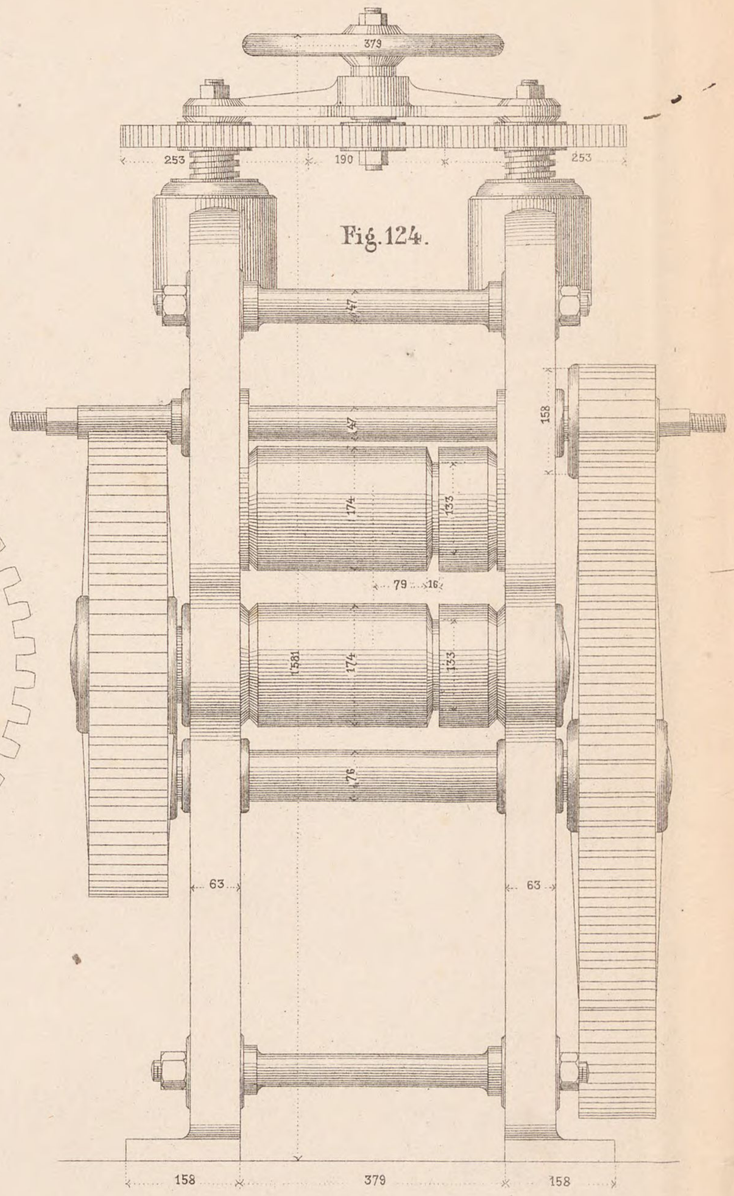


Fig. 125.

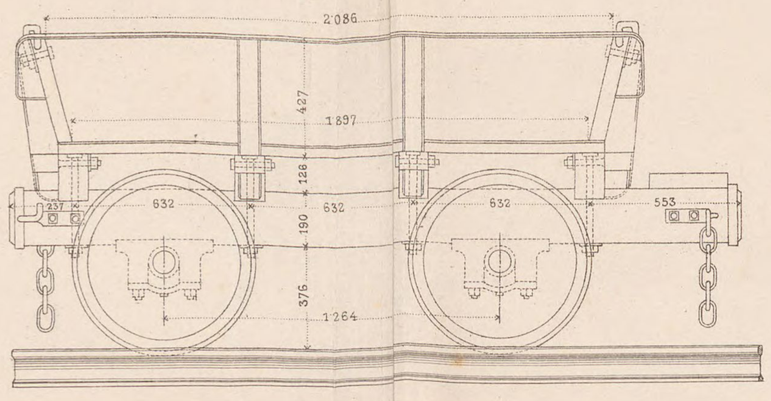
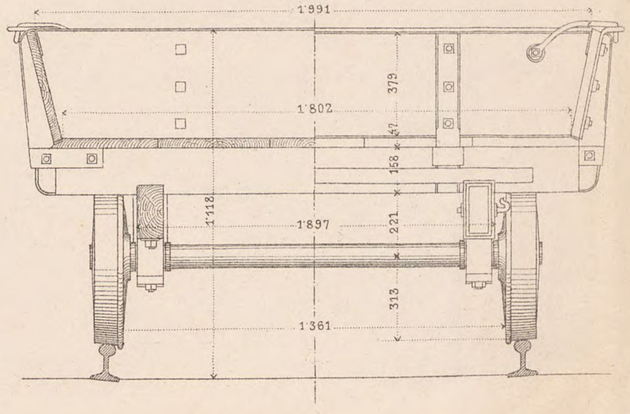


Fig. 126.



Techn. artist. Anst. v. Ch. Höller, Wien.

Fig. 127.

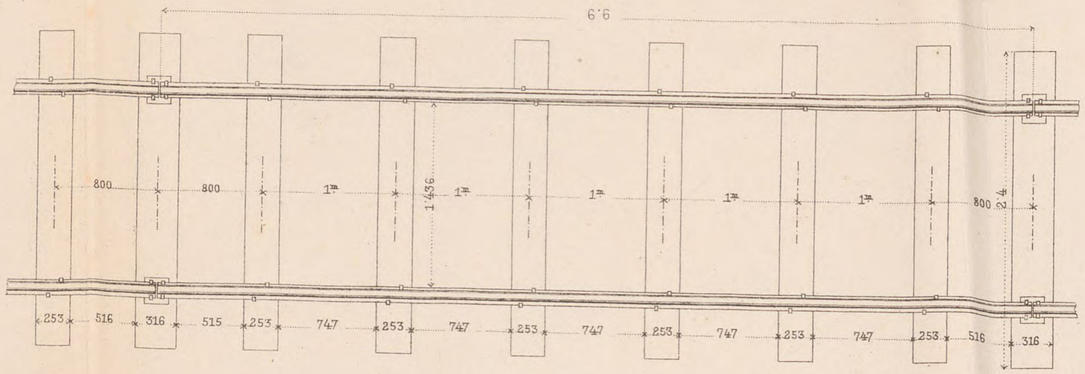


Fig. 128.

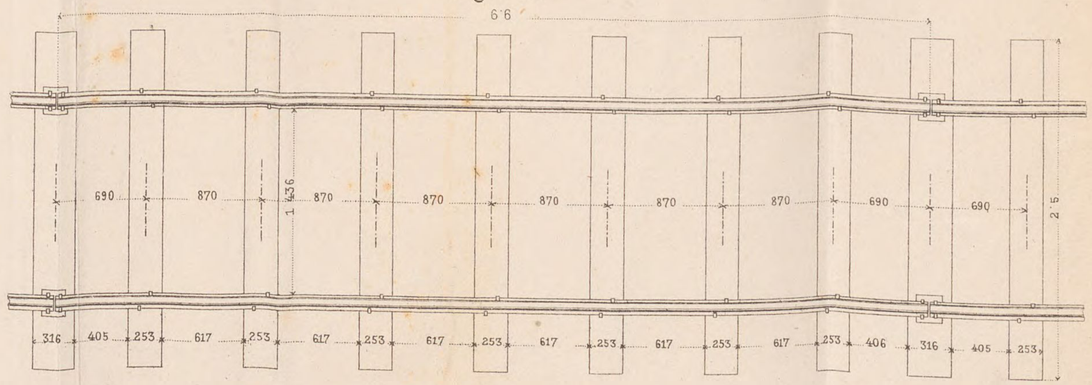


Fig. 129.

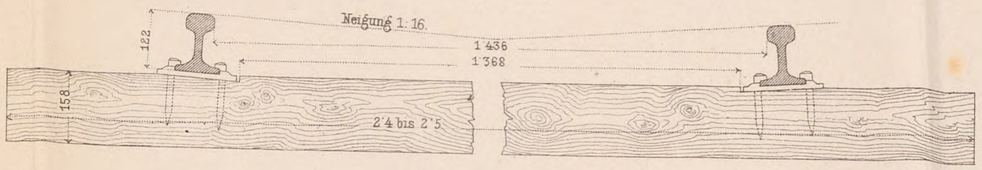


Fig. 130.

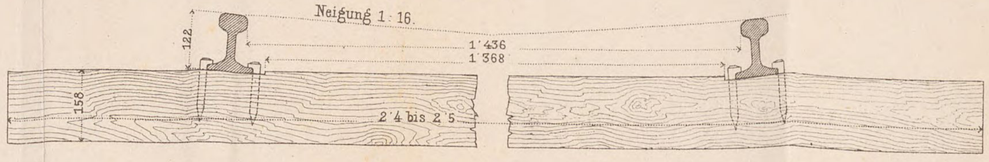


Fig. 131.

Rad = 300 Meter.

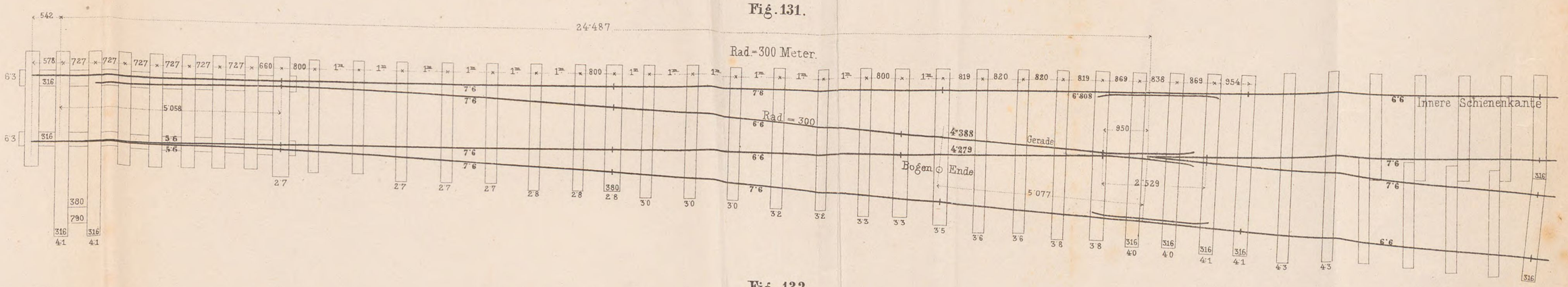
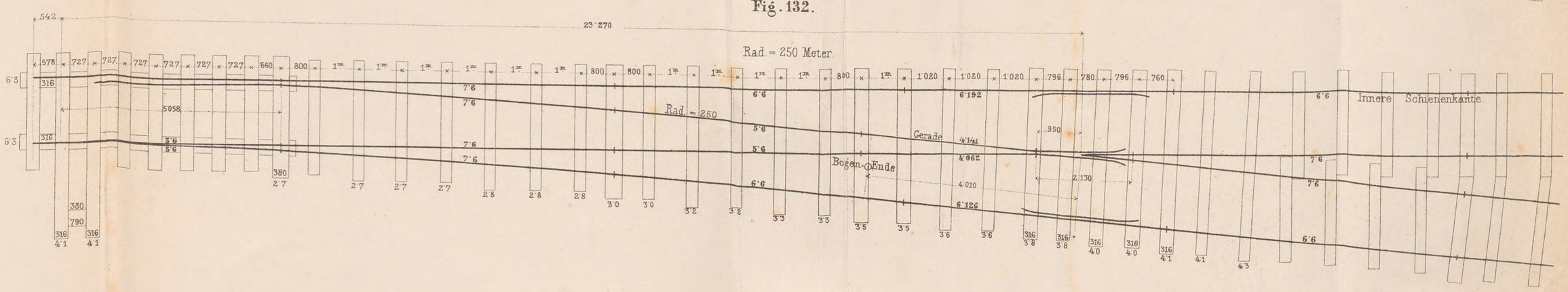


Fig. 132.

Rad. = 250 Meter.



Techn. art. Anst. v. Ch. Keller, Wien

Fig. 133.

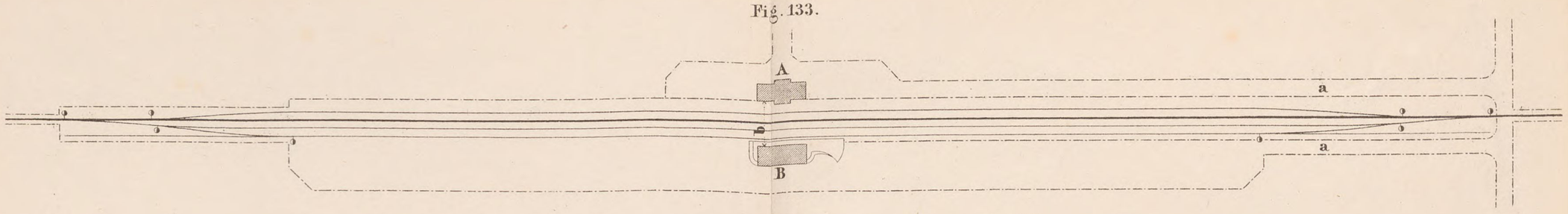


Fig. 134.

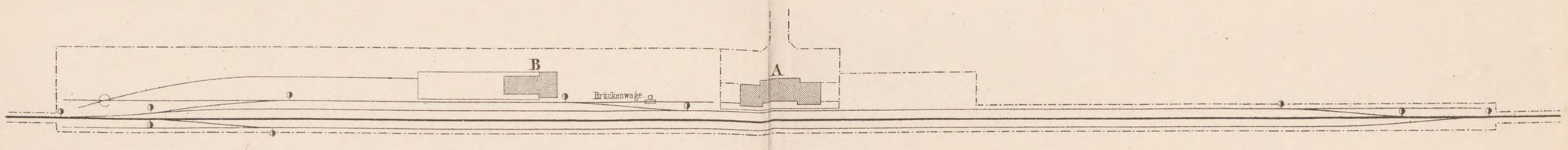


Fig. 135.

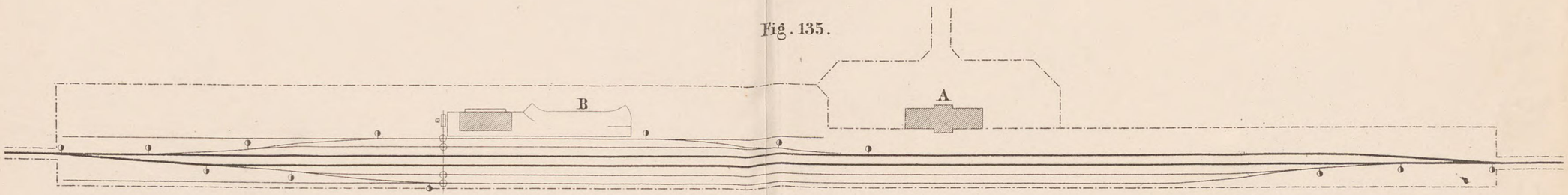


Fig. 136.

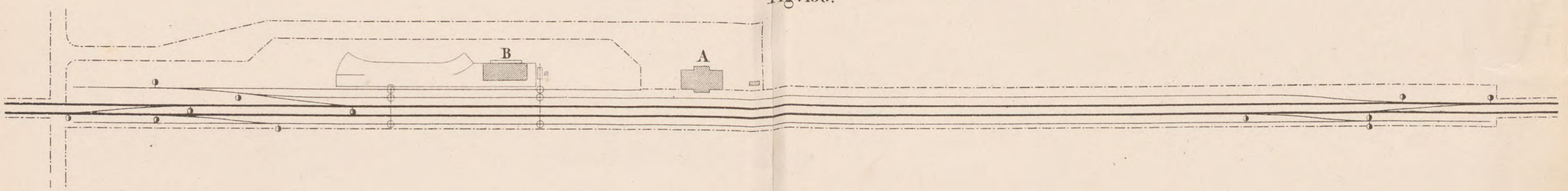
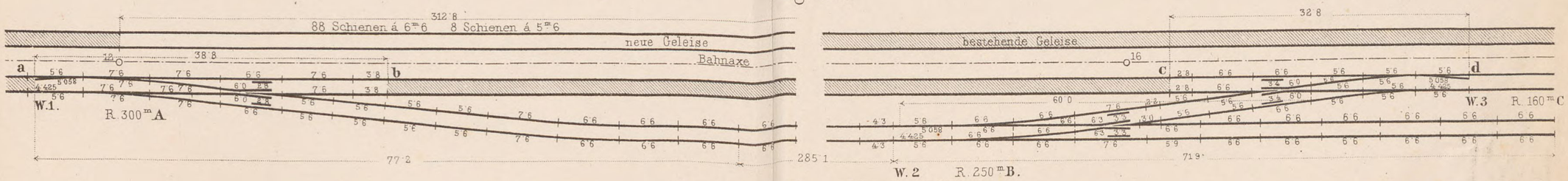


Fig. 137.



Techn. artl. Anst. v. Ch. H. Ver. Wien.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Paulus, Rudolf

Der Eisenbahn-Oberbau in seiner Durchführung auf den Linien der K.K. Priv. Südbahn-Gesellschaft und zwar: 1. Pragerhof-Ofen, Uj-Szöny-Stuhlweissenburg; 2. Steinbrück-Sissek, Agram-Carlstadt; 3. Marburg-Villach; 4. Wien-Triest (Reconstruction der Bahnhöfe); 5. Oedenburg-Kanizsa; 6. Innsbruck-Bozen (Brennerbahn); 7. Kanizsa-Barcs; 8. Bruck-

Wien 1872

4 A.hydr. 424
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10981364-5